

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ANA CLEUSIA SALDANHA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO NAS INTERFACES
CONVERSACIONAIS(CHATTERBOTS) NO CONTEXTO DOS DEFICIENTES
VISUAIS**

CRICIÚMA

2019

ANA CLEUSIA SALDANHA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO NAS INTERFACES
CONVERSACIONAIS(CHATTERBOTS) NO CONTEXTO DOS DEFICIENTES
VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
para obtenção do grau de Bacharel no Curso de
Ciência da Computação da Universidade do
Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientadora: Prof^a. Ma. Ana Cláudia Garcia
Barbosa

CRICIÚMA

2019

ANA CLEUSIA SALDANHA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO NAS INTERFACES
CONVERSACIONAISp (CHATTERBOTS) NO CONTEXTO DOS DEFICIENTES
VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Interação Homem-Computador.

Criciúma, 02 de dezembro de 2019

BANCA EXAMINADORA

Profª. Ma. Ana Cláudia Garcia Barbosa - (UNESC) - Orientadora

Profª. Ma. Leila Laís Gonçalves - (UNESC)

Prof. Me. Ramon Venson - (UNESC)



Dedico este trabalho a DEUS, e os meus familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente queria agradecer a Deus, por caminhar sempre comigo e por todas oportunidades que me proporcionou na vida, por ter saúde, sabedoria e inteligência para seguir os passos certos para um futuro de sucesso.

Agradecer especialmente a minha querida mãe Janeth Saldanha, por todo apoio dado durante minha trajetória, nunca medindo esforços para que eu tivesse êxito nas minhas atividades, proporcionando este momento que foi tão batalhado para conquistá-lo.

Aos meus amigos (Migles) e familiares, principalmente meu marido, que estiveram a todo momento ao meu lado, dando forças nos momentos de dificuldade e compartilhando conhecimentos no quais foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

A associação de deficientes visuais do Sul-Advisul, e todos os participantes desta pesquisa, que não mediram esforços e se doaram de corpo e alma para a realização da mesma.

Ao governo de Santa Catarina, que me concedeu a oportunidade de continuar meus estudos pela bolsa do art. 170.

A todos os queridos professores, que tanto se dedicam para compartilhar seus conhecimentos de forma magistral e ensinar todos os alunos a serem ótimos profissionais e principalmente a serem excelentes pessoas.

Por último e não menos importante, a minha professora e orientadora Ana Cláudia Garcia Barbosa que, com certeza foi fundamental para minha formação, no qual seus ensinamentos contribuirão – e muito – para a minha vida profissional.

Meus sinceros, muito obrigado!

“Sabemos que todas as coisas cooperam para o bem daqueles que amam a Deus, daqueles que são chamados segundo o seu propósito.”

Romanos 8:28

RESUMO

Existe um problema que é a acessibilidade tecnológica para o deficiente visual, e ciência da computação pode apresentar inúmeras soluções para a inclusão digital deste público. Dentre estas soluções, a IHC apresenta e possibilita algumas experiências com a evolução acelerada que as interfaces conversacionais vêm sofrendo, e cresce a necessidade de estudar aprofundadamente o impacto causado por elas. Torres, Franklin e Martins (2018) acrescentam que com o aumento do índice de deficientes visuais, cresce a necessidade de inclusão deste público, e as interfaces conversacionais, por serem interativas, são mediadoras essenciais para facilitar o uso e realização de tarefas em determinados contextos, e partindo desta necessidade, foram desenvolvidos vários sistemas computacionais, baseado no uso interativo e intensivo de síntese de voz para interagir com o usuário através de comandos de voz que auxiliam nas tarefas. E o objetivo deste trabalho é avaliar a experiência do usuário e a usabilidade das interfaces conversacionais aplicado ao contexto diário de deficientes visuais. Os aplicativos trabalhados foram as interfaces conversacionais (Assistentes de voz) Siri da Apple, Cortana da Microsoft e o Google assistente da Google. Para a obtenção dos dados da avaliação, foram aplicados testes com o usuário por meio de técnicas de inspeção de interfaces onde buscou-se mensurar a satisfação do usuário em relação à sua experiência de uso relacionado ao contexto e identificar problemas de interação. Quanto aos fins, esta pesquisa é considerada como uma pesquisa exploratória descritiva. Quanto aos meios esta pesquisa é classificada como pesquisa de campo que se caracteriza pela coleta de dados do ambiente natural com o objetivo de observar a vida real. Foi uma pesquisa qualitativa e quantitativa, apoiando-se em técnicas de coleta de dados. A avaliação aplicada foi a somativa, que inspeciona produtos já finalizados e a mesma teve como foco cinco dimensões: reações iniciais, qualidades percebidas da interface, usabilidade, afeto e atendimento a necessidade. O framework DECIDE foi usado para o planejamento desta pesquisa e foram selecionados os métodos e técnicas de experiência do usuário e usabilidade para a aplicação da avaliação, com base no método de UX-Tips foi feita a comparação entre as interfaces conversacionais avaliadas. Para os resultados da avaliação foram considerados os problemas de interação encontrados na avaliação da interface, o atendimento das funcionalidades da aplicação, a qualidade da interface e o nível de satisfação do usuário com relação à sua experiência de uso, por meio de testes de usabilidade e experiência do usuário.

Palavras-chave: Experiência do usuário, Usabilidade, Design de interação, Interação Humano-Computador, Interface Conversacional, deficiência visual.

ABSTRACT

There is a problem that is technological accessibility for the visually impaired, and computer science can present numerous solutions for the digital inclusion of this audience. Among these solutions, IHC presents and enables some experiences with the accelerated evolution that conversational interfaces have been undergoing, and the need to study in depth the impact caused by them is growing. Torres, Franklin and Martins (2018) add that with the increase of visually impaired index, grows the need for inclusion of the public, and conversational interfaces, being interactive, are essential mediators to facilitate the use and implementation of tasks in certain contexts. Based on this need, several computer systems were developed, based on the interactive and intensive use of speech synthesis to interact with the user through voice commands that assist in the tasks. And the purpose of this paper is to evaluate the user experience and usability of conversational interfaces applied to the daily context of the visually impaired. The applications worked on were Apple's Siri conversational interfaces (Voice Assistants), Microsoft Cortana, and Google's Google Assistant. In order to obtain the evaluation data, tests were applied with the user through interface inspection techniques, which aimed to measure user satisfaction regarding their context-related experience and identify interaction problems. As for the purposes, this research is considered as a descriptive exploratory research. As for the means this research is classified as field research that is characterized by the collection of data from the natural environment in order to observe real life. It was a qualitative and quantitative research, relying on data collection techniques. The assessment applied was the sum, which inspects finished products and focused on five dimensions: initial reactions, perceived qualities of the interface, usability, affection and meeting the need. The DECIDE framework was used for the planning of this research and the user experience and usability methods and techniques were selected for the evaluation application, based on the UX-Tips method, the comparison between the evaluated conversational interfaces was made. For the results of the evaluation were considered the interaction problems found in the evaluation of the interface, the fulfillment of the application functionalities, the interface quality and the user satisfaction level regarding its user experience, through usability tests and user experience.

Keyword: User Experience, Usability, Interaction Design, Human-Computer Interaction, Conversational Interface, Visual Impairment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Passos para a realização da avaliação dos níveis de maturidade tecnológica.	33
Figura 2 - Resultado da verificação dos níveis de maturidade tecnológica.	34
Figura 3 - Escopo de Elementos da Experiência do usuário.	40
Figura 4 - critérios de para desenvolvimento de avaliação de interface.	44
Figura 5 - Intervalo de idade dos participantes da pesquisa.	54
Figura 6 - Percentual de gênero dos participantes.	55
Figura 7 - Gráfico de figura das opções de resposta em relação ao gênero.	55
Figura 8 - Nível de escolaridade dos participantes.	56
Figura 9 - Percentual das opções de resposta do nível de escolaridade dos participantes.	56
Figura 10 - Gráfico de Radar da avaliação das tarefas com a Siri (Apple).	60
Figura 11 - Gráfico de figura com o percentual das tarefas realizadas na Siri.	61
Figura 12 - Gráfico de radar da avaliação da realização das tarefas com o google assistente.	62
Figura 13 – Gráfico das tarefas com as opções de resposta para avaliação do google assistente	62
Figura 14 - Gráfico de radar da avaliação da realização das tarefas com a Cortana.	63
Figura 15 - Gráfico das tarefas com as opções de resposta para avaliação da Cortana.	63
Figura 16 - Vantagens de uso das interfaces conversacionais.	71
Figura 17 - desvantagens do uso das interfaces conversacionais.	71
Figura 18 - Nuvens de palavras das vantagens e desvantagens do uso das interfaces conversacionais.	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Níveis de Maturidade Tecnológicas.	31
Tabela 2 - Atividade do teste de usabilidade.....	38
Tabela 3 - Tarefas selecionadas para a avaliação das interfaces conversacionais.	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise do questionário quanto ao “fator estética”	64
Quadro 2 - Análise do questionário quanto ao “fator emoção”.	65
Quadro 3 - Análise do questionário quanto ao “fator engajamento”.	65
Quadro 4 - Análise do questionário quanto ao “fator inovador”.	65
Quadro 5 - Análise do questionário quanto ao “fator Social”.	66
Quadro 6 - Análise do questionário quanto ao “fator características físicas”. ..	66
Quadro 7 - Análise do questionário quanto ao “fator facilidade de uso e aprendizagem”.	67
Quadro 8 - Análise do questionário quanto ao “fator utilidade”	67
Quadro 9 - Análise do questionário quanto ao “fator controle”.	68
Quadro 10 - Análise do questionário quanto ao “fator feedback”.	68
Quadro 11 - Análise do questionário quanto ao “fator eficiência”.	68
Quadro 12 - Análise do questionário quanto ao “fator valor agregado”.	69
Quadro 13 - Análise do questionário quanto ao “fator satisfação”.	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Advisul	Associação de Deficientes Visuais do Sul
COBOL	<i>Common Business Oriented Language</i>
CCG	Centro de Computação Gráfica
DARPA	<i>Defense Advanced Research Projects Agency</i>
EUA	Estados Unidos da América
FOLTRAN	FORmula TRANslation System
HMM	<i>Hidden Markov Model</i>
IA	Inteligência Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	<i>International Business Machines</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IVR	<i>Interactive Voice Response</i>
IC	Interfaces Conversacionais
IHC	Interação Humano – Computador
IOS	Sistema Operacional móvel da Apple Inc.
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MSL	Mapeamento Sistemático da Literatura
OMS	Organização Mundial da saúde
PLN	Processamento Natural de Linguagem
PARC	<i>Palo Alto Research Center</i>
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
TRL	<i>Technology Readiness Level</i>
UX	Experiência do Usuário
UX-TIPS	<i>User eXperience Technique for Interactive ProductS</i>
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.2 OBJETIVO GERAL.....	18
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1.4 JUSTIFICATIVA.....	18
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	19
2 DESIGN DE INTERAÇÃO	20
2.1 INTERAÇÃO HUMANO- COMPUTADOR.....	20
2.2 INTERFACES.....	21
2.2.1 A evolução das interfaces	21
2.3 INTERFACE CONVERSACIONAL.....	22
2.3.1 A evolução das interfaces conversacionais.....	25
2.3.2 Siri	26
2.3.3 Google Assistente	27
2.3.4 Cortana.....	28
2.3.5 Nível de maturidade tecnológica	30
3 USABILIDADE	35
3.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE	36
4 EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	39
4.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO.....	42
4.1.1 Métodos de Avaliação	43
4.1.2 Deficiência Visual	28
4.1.3 Tecnologia Assistiva.....	29
5 TRABALHOS CORRELATOS.....	46
5.1 INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR ATRAVÉS DE INTERFACES CONVERSACIONAIS: O CASO DE ESTUDO DO SISTEMA NAVMETRO.....	46
5.2 AVALIANDO A EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO E A USABILIDADE DE UM APLICATIVO WEB MÓVEL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	47
5.3 AVALIAÇÃO DA INTERFACE DO SITE DA BIBLIOTECA DO UNIPROJEÇÃO: USABILIDADE E ACESSIBILIDADE COMO FATORES DE MELHORIA.....	47
6 AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO E USABILIDADE DAS INTERFACES CONVERSACIONAIS NO COTIDIANO DO DEFICIENTE VISUAL	49

6.1 METODOLOGIA.....	50
6.1.1 Levantamento Bibliográfico	50
6.1.2 Metodologia de Avaliação	51
6.1.3 Número de Amostra da pesquisa	53
6.1.4 Perfil do Participante	53
6.1.5 Softwares Avaliados	56
6.1.6 Obtenção dos Dados.....	57
6.1.7 Descrição das tarefas e testes com os usuários	57
6.1.8 Análise dos dados coletados.....	58
6.2 RESULTADOS OBTIDOS.....	58
6.2.1 Apresentação dos resultados da avaliação da interface	58
6.2.2 Resultado da avaliação da interface conversacional Siri (Apple)	59
6.2.3 Resultado da avaliação da interface conversacional Google Assistente (Google)	61
6.2.4 Resultado da avaliação da interface conversacional Cortana (Microsoft)	62
6.2.5 Resultado dos testes de experiência do usuário.	63
6.2.6 Comparação das interfaces conversacionais com o método da UX-Tips.....	64
6.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO.....	69
7 CONCLUSÃO.....	75
REFERÊNCIAS.....	78
APÊNDICE(S)	84
.....	109
ANEXO(S).....	126

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os aplicativos têm evoluído exponencialmente quer em termos de complexidade quer em termos de importância nas nossas vidas. O software está presente em todos os lugares no dia a dia de praticamente todas as pessoas, seja nos automóveis, nos celulares, nos locais de trabalho, nos locais de entretenimento ou até nas próprias casas.

Os processos de avaliação são essenciais à medida que a otimização das interfaces retrate grandes desafios em termos de metodologias de projeto e estudos relacionados a avaliação de Interação Humano – Computador (IHC) por sua vez buscam avaliar a qualidade de um projeto de interface ao longo do desenvolvimento tanto quando o software já está pronto. Entretanto, antes mesmo de tentar compreender as interações entre homem e máquina, é preciso entender o processo da comunicação humana (CNSBC, 2003).

Atualmente os usuários esperam muito mais do que uma aplicação usável, problemas na interação com um software podem surtir emoções como raiva, ansiedade e frustração. Ao passo que uma experiência com a usabilidade dentro dos padrões é bem recebida e até lembrada pelo usuário, e a qualidade no uso pode gerar maior aderência da aplicação, analisando as percepções e reações de uma pessoa resultantes da utilização prevista de um produto, sistema ou serviço (ISO-9241-210,2010).

Ao referir-se ao usuário, deve-se levar em consideração a clientela da acessibilidade, que segundo Cybis; Betiol e Faust (2015). envolve os idosos, as crianças, os analfabetos e pessoas com deficiência, sejam elas cognitivas, motoras, físicas e entre outras. Este público utiliza muitas das vezes a tecnologia assistiva para poder usar um aplicativo, e é necessário que a interface seja eficaz, eficiente e satisfatória para um usuário com necessidades especiais. No caso de pessoas com deficiência visual não é diferente, porque ainda que tenham o apoio da tecnologia assistiva, ainda enfrentam inúmeras dificuldades ao interagir com as interfaces de softwares.

Segundo a OMS (2013), existem 39 milhões de deficientes visuais no mundo e outros 246 milhões sofrem de perda moderada ou severa da visão. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Censo IBGE, 2010) indica que cerca de

35.774.392 pessoas relataram ter dificuldade de enxergar, mesmo com o uso de óculos ou lentes de contato, o que equivale a 18,8% da população brasileira. Desse montante, 6.562.910 pessoas tinham deficiência visual grave, 506.337 das quais eram cegas (0,3% da população), e 6.056.533 tinham grande dificuldade em enxergar (3,2%).

Outro detalhe destacado no (Censo IBGE, 2010) é que a cada cinco segundos, uma pessoa se torna cega no mundo. Além disso, do total de casos de deficiência visual, 90% ocorrem nos países emergentes e subdesenvolvidos.

Com esses indicadores é fundamental a inclusão digital deste público, e com essa necessidade encontrada foram desenvolvidos vários sistemas computacionais, baseado no uso intensivo de síntese de voz para interagir com o usuário através de comandos de voz que auxiliam nas tarefas. As tecnologias que permitem a inclusão de pessoas com deficiência visual, precisam de cuidado e atenção ao serem projetadas, e os profissionais encarregues desses cuidados e projeções são os designers de interação e engenheiros de software (ALMEIDA e ARAÚJO, 2013).

As pessoas com deficiência visual não podem se beneficiar de uma tela de exibição padrão, não podem interagir com um computador como uma pessoa sem deficiência visual. Por isso, é necessário projetar os computadores, dispositivos de interface e interfaces de software com recursos especiais, que podem ser usados por pessoas com desafios físicos (ALMEIDA e ARAÚJO, 2013).

Torres, Franklin e Martins (2018) acrescentam que com o aumento do índice de deficientes visuais, cresce a necessidade de inclusão deste público, e as interfaces interativas são mediadoras essenciais para facilitar o uso de todas as tecnologias disponíveis em determinados contextos. Designers desempenham um papel importante no processo de desenvolvimento de interfaces inclusivas e acessíveis. Entender as dificuldades desses usuários, simpatizar com eles e, principalmente, saber como eles interagem com esses dispositivos são os primeiros passos para ter sucesso na criação de uma interface acessível, citando como exemplo as atuais interfaces por comando de voz.

Até pouco tempo, as interfaces por comando de voz não eram tão aprimoradas, mas hoje estão cada vez mais precisas. Muita coisa melhorou, e não foram só os microfones e os processadores, mas principalmente os sistemas de

grandes bases de dados e banda larga, agora capazes de processar grandes volumes de voz ou texto. Tendo em conta que uma interface de voz que seja clara pode garantir a segurança por exemplo ao volante (PINHO, 2016).

Problemas de navegação que também tem sido o foco quando se trata de boa experiência em aplicativos, porque as interrupções frequentes e a possível falta de atenção, contribuem para que o usuário se perca com mais frequência na navegação, porque a complexidade do aplicativo pode dificultar a navegação. Quando os usuários utilizam um aplicativo, precisam entender como executar as tarefas dentro dele, para que façam o que é esperado de forma compreensível, entendível, e a repitam (CYBIS; BETIOL e FAUST, 2015).

São identificados também, problemas com as interfaces conversacionais de voz em que o microfone do dispositivo às vezes para de funcionar, ou até mesmo não capta o conteúdo usando comandos de voz inserido pelo usuário. Sousa (2017) confirma que a quantidade de pessoas que estão utilizando as interfaces conversacionais tem aumentado nos últimos anos e o fato destas aplicações estarem apoiando cada vez mais as atividades do cotidiano dos usuários. São motivos pela qual vêm sendo desenvolvidas aplicações com interfaces interativas, que se comportem adequadamente e possam ser úteis ao usuário. Compreender que esta área estará cada vez mais presente em nosso dia a dia, é essencial para a fácil adaptação proporcionando uma experiência diferente para futuros usuários e até mesmo para os então já usuários. Sendo que neste parâmetro as interfaces conversacionais entram com a intenção de facilitar este processo.

Knorr Velho et al. (2017), acredita que antes de aplicar ou utilizar certas tecnologias, é importante realizar a avaliação do seu nível de maturidade, para não utilizar tecnologias que ainda não estejam maduras o suficiente para realmente, solucionar o problema.

Considerando que a maturidade tecnológica pode ser observada como um modelo de competências que aponta para diferentes graus de maturidade, de um estágio inicial para um estágio avançado, percorrendo diversas etapas intermediárias, sendo necessário cumprir critérios específicos para cada estágio. A norma, a ISO 16290:2013, trata da definição de Nível de Maturidade Tecnológica e de seu critério de avaliação para sistemas (REVISTA ESPACIOS, 2018).

Por isso, é igualmente importante avaliar a usabilidade da aplicação assim como a experiência do usuário. Pois a avaliação da usabilidade é uma atividade essencial para garantir uma boa aceitação das aplicações desenvolvidas. Desta forma, realizá-las é de fundamental importância para garantir a qualidade da aplicação. Usabilidade e experiência do usuário, do inglês *User Experience* (UX), são fatores críticos na qualidade de um produto de software e são conceitos relacionados, pois a Usabilidade é considerada como um aspecto que compõe a UX (SOUZA, 2017).

A Usabilidade é um dos atributos de qualidade mais importante e, segundo a norma ISO 9241-11, é conceituada como a capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições específicas. No entanto, a avaliação de Usabilidade não é capaz de avaliar a experiência do usuário em sua totalidade enquanto a avaliação de usabilidade enfatiza a eficácia e eficiência, a avaliação de UX inclui aspectos subjetivos. Desta forma, através da avaliação de UX e Usabilidade, pode-se mensurar tanto a compreensão de como o usuário se sente e sua satisfação em relação à aplicação, quanto ao sucesso e o tempo necessário para a realização de determinadas atividades na aplicação (VALENTIM; SILVA e CONTE, 2015).

O presente trabalho tem como objetivo realizar esta avaliação em interfaces conversacionais, também conhecidas por *chatbots*, máquinas que simulam a conversação humana. As diversas interfaces conversacionais, assim como a sua constante evolução, não só em relação as funcionalidades, mas também em relação à usabilidade com que o usuário se depara durante a interação, possivelmente identificar algumas das grandes dificuldades referentes a engenharia de software realizando uma avaliação e verificação dos níveis de maturidade tecnológica das interfaces conversacionais de voz e texto e investigando a possível integração com os mais diversos aplicativos móveis. Nielsen (1994) acresce que uma das suas maiores preocupações é dar atenção ao usuário e à sua experiência para poupar tempo e dinheiro no processo de concepção de um produto.

1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a experiência do usuário e usabilidade das interfaces conversacionais aplicado a deficientes visuais.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho consistem em:

- a) Pesquisar e verificar a evolução das interfaces;
- b) comparar as interfaces conversacionais de voz selecionadas para esta pesquisa;
- c) verificar o impacto da utilização das interfaces conversacionais de voz e texto;
- d) avaliar o comportamento e a complexidade das interfaces conversacionais nas diversas faixas etárias;
- e) avaliar o nível de satisfação do usuário.

1.4 JUSTIFICATIVA

De acordo com Comarella e Café (2008) ainda há poucos estudos qualitativos que avaliam a usabilidade e experiência do usuário no uso das interfaces conversacionais (*Chatterbots*). Neste trabalho busca - se realizar uma avaliação de experiência do usuário em conjunto com uma avaliação de usabilidade.

Normalmente, se deseja identificar o nível de satisfação dos usuários com o sistema, o que inclui aspectos como: se eles gostam do sistema, se a aparência estética do sistema é satisfatória, se o sistema faz aquilo que eles desejam, se tiveram algum problema ao usá-lo, e/ou se eles gostariam de (ou pretendem) usá-lo novamente (PRATES e BARBOSA, 2003).

As metas da experiência do usuário são subjetivas e procuram caracterizar a experiência do ponto de vista dos usuários, como por exemplo, desejáveis: prestativo, satisfatório, divertido, agradável, motivador, instigante entre outros, ou indesejáveis: tedioso, frustrante, irritante, artificial ou falso (SOUZA, 2017).

Mantova et al. (2016) confirma que para estes casos, a literatura possui várias técnicas e recursos utilizados para medir e avaliar a experiência do usuário e a

usabilidade das aplicações, os métodos de avaliação de interface diferem entre si em vários aspectos. É preciso entender as diferentes características de cada método, para se definir qual deles é o mais apropriado para se avaliar a interface de um software em um determinado contexto.

Esta pesquisa procura saber se as interfaces conversacionais atendem as necessidades do deficiente visual, entender se realmente elas são acessíveis a este público. Melhorar a experiência do usuário, analisar o nível de maturidade tecnológica pelo fato das interfaces conversacionais auxiliarem em várias tarefas no cotidiano, tendo destaque para vários públicos e sendo cada vez mais usadas.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em sete capítulos, onde consta a: introdução, design de interação, usabilidade, experiência do usuário, trabalhos correlatos, o trabalho desenvolvido e por final a conclusão. O primeiro capítulo traz uma contextualização sobre a necessidade que surge da problemática que é a deficiência visual. O segundo capítulo aborda conceitos sobre interação humano-computador, design de interação, interfaces conversacionais e a sua evolução até os dias atuais e uma investigação sobre o método de avaliação dos níveis de maturidade tecnológica. O terceiro capítulo, aborda conceitos de diversos autores sobre a usabilidade, métodos e técnicas relevantes a uma avaliação qualitativa e quantitativa é descrito alguns métodos já elaborados por autores conceituados. O quarto capítulo apresenta conceitos fundamentais sobre a experiência de usuário e seus métodos de avaliação O quinto capítulo apresenta os trabalhos correlatos, ou seja, trabalhos com similaridade ao projeto proposto, dando ênfase a experiência do usuário nas interfaces conversacionais. O sexto capítulo o trabalho desenvolvido e sua metodologia, onde foram descritas as etapas da aplicação da pesquisa, e por último o sétimo capítulo onde foi descrita a conclusão.

2 DESIGN DE INTERAÇÃO

O design de interação tem como principal função simplificar a interação do usuário além de ser responsável por padronizar o desenvolvimento de interfaces interativas capazes de oferecer auxílio nas tarefas quotidianas das pessoas. Preece, Rogers e Sharp (2013) afirmam que o objetivo principal do design de interação é criar experiências que melhorem a maneira de como as pessoas interagem e realizam suas tarefas.

Neste capítulo serão descritos e conceituados pontos como as interfaces, interfaces conversacionais e sua evolução, serão apresentadas as IC's em destaque neste trabalho, e também uma breve verificação do método de avaliação dos níveis de maturidade tecnológica.

2.1 INTERAÇÃO HUMANO- COMPUTADOR

A Interação Humano-Computador (IHC) consiste na forma de como o homem interage com a máquina. Também pode ser analisada como tudo o que ocorre entre o ser humano e um computador utilizado para realizar algumas tarefas, ou seja, é a comunicação entre estas duas entidades. Esta área interdisciplinar que envolve várias outras assim como a Ciência da Computação, contudo está mais focada no desenvolvimento de interfaces (BARBOSA e SILVA, 2010).

A IHC deve oferecer o meio mais adequado para que o usuário consiga ter interação com o computador e uma boa experiência apesar de muitas vezes existirem algumas limitações ou restrições tecnológicas, em outras palavras, sempre que existe comunicação do homem e o computador é possível concluir que é uma interação em IHC (PINHO, 2016).

2.2 INTERFACES

A interface é compreendida como toda a parte que o usuário interage de forma física ou conceitual com um dispositivo, o único meio de contato existente entre o usuário e o sistema. O contato físico e conceitual ocorre através dos dispositivos de entrada, saída e softwares utilizados durante a interação que permitem o usuário interpretar, atuar e agir de forma passiva e ativa com a interface do sistema (BARBOSA e SILVA, 2010).

Desde o seu surgimento muitos adjetivos foram usados para descrever as interfaces desenvolvidas, incluindo as gráficas, comando de voz, invisível, tangível, móvel, inteligente, e algumas delas tem a função específica enquanto outras focam no estilo de interação utilizado, lembrando que interface ideal para a interação depende para quem o software foi projetado e para quem será utilizado (PRATES e BARBOSA, 2003).

Essa variedade de desenvolvimento tecnológico tem trazido à tona diversas maneiras de pensar sobre o design de interação, questões relacionadas ao controle de informação e interação baseada na combinação do físico e o digital, resultando em realidades mistas, realidades aumentadas, interfaces tangíveis e tem gerado um grande impulso para criação de novas interfaces (BARBOSA e SILVA, 2010).

Um conjunto de características correspondentes a um objeto é denominado Affordance. O Affordance revela ao usuário as operações e manipulações que eles podem realizar em um aplicativo, ou seja, as affordance de uma interface são muito importantes para guiar o usuário sobre o que o aplicativo é capaz de fazer (BARBOSA e SILVA, 2010).

2.2.1 A evolução das interfaces

Um dos maiores padrões na história do software é a mudança do design de interação, e com ela surgiu o termo interface por volta de 1880, e na década de 1960 começou a ser utilizado pela área computacional que ampliou seu significado indicando interações entre departamentos e organizações ou campos de estudo. Em 1970 iniciou a era dos computadores pessoais, com psicólogos e engenheiros trabalhando juntos para se concentrarem na experiência do usuário (BROWN, 2003).

Muitos dos desenvolvimentos mais influentes vieram do centro de pesquisa PARC da Xerox, como a interface gráfica do usuário e o mouse. De muitas maneiras, o PARC deu o tom para a computação pessoal como a conhecemos hoje. Durante as décadas de 1989 e 1990 foi desenvolvida uma variedade de interfaces, buscando a melhor forma de apresentar informações em uma tela para que o usuário pudesse ter uma melhor interação com o computador (MCCOWN, 2010, tradução nossa).

As interfaces já têm evoluído desde as décadas de 1950 onde as mesmas eram painéis de controles do hardware com diversos botões de interação projetado para os engenheiros, entre 1960-70 são projetadas as Interfaces para linguagens de programação como: COBOL, FORTRAN. Em 1980 as interfaces são terminais (linhas de comando), surgindo os primeiros aplicativos e linguagens de comandos evoluindo para as interfaces gráficas com aplicativos de interação para diálogo (GUIs, multimídia). Nos anos 90 as interfaces são multimídia e Web para realizar trabalho (redes e grupos). A partir de 2000 a Interface torna-se onipresente (Aparelhos celulares, *bluetooth*, dispositivos móveis, eletrônicos, por toda a parte) (PINHO, 2016)

2.3 INTERFACE CONVERSACIONAL

A fala é considerada como uma forma essencial de interação entre os humanos. Seja ela para o desenvolvimento, conhecimento, aprendizado ou troca de experiência, logo o homem sempre teve determinado a alcançar a interação com dispositivos por intermédio da voz humana sem ter que depender de algum periférico. E atualmente parece-nos normal interagir com um dispositivo usando a nossa própria voz sem ter de recorrer a periféricos (GOMES, 2007)

A interface conversacional é conceituada como um software que executa tarefas simples dentro de um aplicativo, auxiliando o usuário na realização das tarefas, sua interação dá-se por meio de comandos de voz e texto sendo que a conversação é uma forma de compartilhar conhecimento, emoção e faz parte de um novo contexto de comunicação (SOUSA, 2017)

As interfaces conversacionais veem trazendo um novo grau de interesse quando a questão é interação, cujo o objetivo é proporcionar apoio e envolvimento emocional com as pessoas, transformar interações em relacionamentos que implica em administrar expectativas, atitudes e intenções. Tais relacionamentos são

construídos com o tempo por conta de muitas interações (FADHIL e SCHIAVO, 2019, tradução nossa).

Segundo a Landbot (2019) existem dois tipos básicos de interfaces conversacionais: as que têm como base a inteligência artificial e as que são baseadas em regras.

As interfaces baseadas em inteligência artificial são aquelas que usam o processamento de linguagem natural (PLN) e aprendizado de máquina para se comunicar com os usuários, elas podem existir como assistentes de voz, tendo como exemplo a Siri, a Cortana e entre outros. Esse tipo de interface permite ao usuário mais liberdade durante a interação (LANDBOT, 2019).

Já as interfaces baseadas em regras, são aquelas que possuem um roteiro de conversa bem definido, geralmente limitando o escopo da conversa, e deixando o fluxo da conversa no controle da interface. Este tipo de interface é bem mais simples de ser desenvolvida e tem um custo bem menor que as baseadas em inteligência artificial (LANDBOT, 2019).

As interfaces conversacionais são projetadas para interpretar a intervenção do usuário, e oferecer respostas diretas, buscando manter a coerência dentro do contexto do diálogo e a ilusão de que o usuário está conversando com outro ser humano. Com essas características, *chatbots* podem ser considerados como agentes inteligentes, dentro da visão mais moderna da Inteligência Artificial (IA) (SOUSA, 2017).

Tais agentes têm como característica marcante a capacidade de dialogar com os usuários, sendo então chamados de Agentes Conversacionais. Um *Chatbots* é uma persona automatizada por um software e depende de uma interface conversacional. Eles por si só são interfaces baseadas em texto e um algoritmo de reconhecimento de padrão para prover respostas a estímulos que constitui a base para as funcionalidades do diálogo (FADHIL e SCHIAVO, 2019, tradução nossa).

Os *chatbots* existentes são principalmente baseados em texto, porém com APIs avançadas e elementos ricos de interface do usuário fornecidos por plataformas, como o Telegram, isso está mudando. O fluxo de conversação usa botões, fala para texto ou fala para fala, ou uma combinação ao projetar conversas com um chatbot. A aplicação de qualquer um deles depende do contexto e da

interação exigida pelo usuário ou pelo *chatterbot*. Com essas técnicas, os chatterbots podem negociar um modo de interação aprimorado (FADHIL e SCHIAVO, 2019, tradução nossa).

Para facilitar a interação do usuário, as interfaces conversacionais possuem teclados ou botões personalizados que permitem uma gama limitada de entradas. No entanto, a construção de sistemas de diálogo natural com vocabulário rico torna-se necessária em domínios como a saúde, devido aos dados sensíveis envolvidos. Tanto os botões como os textos podem ser aplicados para representar esta funcionalidade (FADHIL e SCHIAVO, 2019, tradução nossa).

Uma IC adequada deve apresentar ao usuário opções para um processo de tomada de decisão. Por exemplo, se o usuário estiver verificando o plano de refeição diário, o *chatterbot* pode sugerir uma lista de menus baseada nas preferências do usuário. Isso remove a camada de abstração introduzida pelos padrões de design da interface. As ICs são ótimas candidatas para considerações emocionais, talvez até mesmo para adicionar um pouco de fricção na interação, para que o usuário se sinta escutado (PINHO, 2017).

As interfaces conversacionais têm como base alguns aspectos fundamentais como entrada de voz, linguagem natural, saída de voz, e interpretação inteligente, assim ao avaliar a experiência do usuário de interfaces conversacionais, precisamos considerar cada um destes aspectos, além de sua integração. Nem todas as interfaces usam tais aspectos em todos os momentos (SOUZA, 2017).

No entanto, estes aspectos suportam e aumentam um ao outro quando são integrados sem problemas. Por exemplo, os comandos de voz, como o tradicional estilo de interação baseada em comandos, têm uma fraqueza de usabilidade inerente em comparação aos cliques, mas a linguagem natural pode potencialmente compor um comando menos árduo do que clicar em um ícone (OLIVEIRA, 2017).

As sugestões contextuais ainda são limitadas com relação as interfaces conversacionais atuais, embora pequenos passos foram dados nessa direção, e atualmente já existe o Google Assistente, a Siri, o Assistente do Google e tantos outros (OLIVEIRA, 2017).

O comportamento do usuário é considerado relevante ao lidar com sistemas de diálogo. Os estudos forneceram uma visão geral das teorias/métodos na

construção ou avaliação de sistemas de diálogo com interfaces conversacionais (FADHIL e SCHIAVO, 2019, tradução nossa).

Outros estudos focaram no aspecto emocional da conversação e na construção da precisão empática como mais importante do que a expressividade do usuário. Técnicas automáticas de reconhecimento de humor também foram aplicadas a agentes de conversação para detectar o humor do usuário através de respostas de texto ou botões (FADHIL e SCHIAVO, 2019, tradução nossa).

2.3.1 A evolução das interfaces conversacionais

Ainda na ascensão das interfaces, dentre todas desenvolvidas foram criadas também as interfaces conversacionais. Em 1966 a Eliza foi desenvolvida por Joseph Weizenbaum, pesquisador do MIT, projetando um robô de conversação que simula uma psicóloga virtual, Eliza é considerada a mãe de todos os *bots*. Em 1995, foi desenvolvido um chatterbots, Alice (LUN, 2009), por Richard S. Wallace, na *Lehigh University*. Foi criado com recurso à linguagem AIML, que deriva da linguagem XML. É considerado como um chatterbot de processamento de linguagem natural, que permite conversar com humanos, aplicando padrões heurísticos de reconhecimento de regras, segundo a entrada desses humanos (OLIVEIRA, 2017).

A evolução das interfaces conversacionais:

- a) 1952 - "Audrey" da *Bell Labs*, que poderia reconhecer os números de 0-9;
- b) 1962 - "Shoebox" da IBM, que poderia entender dezesseis palavras inglesas;
- c) 1970 - *Hidden Markov Model* (HMM), que habilitou a tecnologia de reconhecimento de fala que ajudou o reconhecimento de fala a se afastar da correspondência literal para a previsão;
- d) 1971 - Programa de "Pesquisa de Compreensão de Fala" (SUR) do Departamento de Defesa dos EUA (DARPA). Um resultado dos programas SUR foi o sistema de compreensão de fala "*Harpy*", que conseguia entender mais de 1000 palavras;
- e) 1984 - "*Speechworks*", Reconhecimento Automático de Fala sobre IVR (*Interactive Voice Response*) no telefone;

- f) 1996 - A *BellSouth* lançou o primeiro portal de voz do VAL, baseado no sistema de reconhecimento de voz interativo discado;
- g) 1997 - “*Dragon Dictate*”, primeiro software para permitir o reconhecimento de fala contínua;
- h) 2007 - “Siri” foi fundada para permitir a interação natural humano-máquina através da interface de voz;
- i) 2008 - O “Google” lançou o aplicativo de pesquisa por voz que permitia que os usuários fizessem consultas usando voz;
- j) 2010 - “Siri” lançado com o iPhone 4S integrado ao iOS;
- k) 2014 - *Amazon Echo* lançado;
- l) 2016 - *Google Home* lançado (OLIVEIRA, 2017).

Em 2009, os investigadores da Universidade de Toronto mostraram que era possível reconhecer a fala com gravação de voz precisa e limpa. Em 2010, surgiu a Siri que é uma interface conversacional que usa processamento de linguagem natural de modo a responder perguntas, fazer recomendações, e executar ações. Encontrase nos dispositivos iOS e tem vindo a evoluir ao longo dos anos. A partir de 2012, foram criados outros tipos de assistentes de voz ou *chatterbots*, mas atualmente os que têm mais destaque são: Siri, IBM *Watson*, *Amazon Echo*, *Microsoft Cortana*, *Google Allo*, *GoogleHome* (OLIVEIRA, 2017).

2.3.2 Siri

A Siri é a assistente virtual da Apple, para auxílio na realização de tarefas do dia a dia, permitindo ainda que a interação do usuário com o aplicativo dispense o toque no dispositivo. Ela também oferece sugestões proativas, e o aprendizado de máquina está sempre deixando a Siri mais inteligente. E é possível personalizá-la para ficar mais útil ainda, permitindo a opção de escolha de um dos vinte e um idiomas da assistente de voz (APPLE, 2019).

A Apple iniciou os testes da primeira versão da sua interface conversacional Siri, no início do ano de 2009 para 2010, desenvolvida com o objetivo de trazer praticidade e simplicidade na resolução de problemas e tarefas de formas a ajudar o usuário a ser mais eficiente. Está assistente de voz, é um produto exclusivo da Apple

e usa inteligência artificial com processamento de linguagem natural para executar ações (APPLE, 2019).

O recurso “E aí, Siri” funciona com iPhone SE, iPhone 6s ou posterior, iPad Pro (exceto a 1ª geração do iPad Pro de 12,9 polegadas) e iPad (5ª geração ou posterior) sem precisar conectar o aparelho a uma fonte de energia. “E aí, Siri” funciona com iPhone, iPad e iPod *touch* com iOS 8 ou posterior quando conectado a uma fonte de energia. Não funciona com iPad de primeira geração, iPad 2 e iPad mini de primeira geração (APPLE, 2019).

2.3.3 Google Assistente

O Google assistente é uma interface conversacional (assistente virtual) desenvolvida pelo Google, ela traz funcionalidades para a execução de diversas tarefas do dia a dia, de forma rápida e interativa, e ainda conversar com o usuário, por meio da digitação ou comando de voz. Ela foi desenvolvida para diversas plataformas como google home, Android e entre outros, e está disponível em várias línguas como, inglês, português, chinês e muitas mais (GOOGLE, 2019).

Foi lançada no ano de 2016, e chegou ao Brasil em 2017, e desde o seu lançamento a preocupação tem sido aprimorá-la a cada dia. Usando comandos de voz, o assistente de voz da Google, permite que os usuários não tenham a necessidade de usar as mãos para o uso do celular, deixando a escolha do usuário de solicitar tarefas para o Google Assistente por meio de texto, podendo assim ser considerada um *Chatterbot*. E permite o seu acesso de duas formas: dizendo o comando de voz “Ok Google” ou pressionando por segundos o botão home do dispositivo (GOOGLE, 2019).

A assistente do google também pode ser integrada a outros aplicativos do dispositivo, e quando maior for a interação, mas ela aprende sobre o contexto diário do usuário. Tem comandos que também executam dentro do sistema como desbloquear o celular (GOOGLE, 2019).

2.3.4 Cortana

A Cortana é a assistente virtual da Microsoft, foi desenvolvida em 2014, para ajudar o usuário na realização de tarefas. Inicialmente criada para o Windows phone, a assistente foi adaptada ao novo sistema operacional para *desktop*, Windows 10, com o objetivo de melhorar a experiência do usuário na interação, com a mais recente versão do sistema operacional. Ela oferece as respostas das questões feitas pelo usuário e realiza tarefas básicas, a Cortana é uma assistente que aprende com o tempo para criar a possibilidade de torna-se mais útil a cada dia (MICROSOFT, 2019).

A Cortana é otimizada para funcionar em países específicos, e também possui uma opção de idioma limitada. Ela funciona melhor quando as configurações de região e de idioma estão de acordo. Para ativar a assistente virtual é necessário clicar no seu ícone posicionado na barra de tarefas ou pelo comando de voz “Ei Cortana”, depois de já ter feito toda a configuração necessária (MICROSOFT, 2019).

2.4 DEFICIÊNCIA VISUAL

A deficiência visual segundo a Fundação Dorina Nowill Para Cegos (2012) é conceituada ou caracteriza-se pela falta, limitação, perda total ou parcial das funções básicas dos olhos e do sistema visual. A pessoa com deficiência visual, pode ser a pessoa cega, referindo-se a cegueira total, ou com baixa visão, com cegueira congênita ou adquirida. O nível de acuidade visual pode variar, o que determina dois grupos de deficiência:

Cegueira – há perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar, o que leva a pessoa a necessitar do Sistema Braille como meio de leitura e escrita.

Baixa visão – caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção. As pessoas com baixa visão podem ler textos impressos ampliados ou com uso de recursos óticos especiais (ALMEIDA E ARAÚJO, 2013, p.7).

De acordo com Almeida e Araújo (2013), muitas das vezes é criada uma visão social em relação a deficiência visual, e interpretada como sendo uma doença,

deste jeito, pessoas com deficiência acabam sofrendo uma certa opressão social e estigmatização cultural, resultando em rejeição e exclusão social, de modo geral, as pessoas com deficiência sentem-se discriminadas no contexto social, isso ocorre na maioria das vezes porque a pessoa com deficiência visual é tratada como alguém incapaz de realizar atividades, ou decidir por si só, onde as potencialidades da pessoa acabam por serem subestimadas, na visão de que no mundo em que vivemos, o sentido da visão ainda é sobrevalorizado pela grande maioria das pessoas.

Referindo-se à independência virtual no mundo da tecnologia, a pessoa com deficiência visual pode conquistar essa independência e autonomia com o auxílio da tecnologia assistiva.

2.4.1 Tecnologia Assistiva

A tecnologia assistiva é um termo recente, também considerada uma área multidisciplinar, constantemente citada em áreas como Design, Engenharia, Educação e Saúde, utilizado para identificar recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, e consequentemente, permitir que essas pessoas tenham uma vida independente (SARTORETTO; BERSCH, 2019).

Ela tem como objetivo, proporcionar à pessoa com deficiência, maior independência, qualidade de vida, inclusão social e digital, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade. Para isso são usados recursos e serviços, que segundo Sartoretto e Bersch (2019), vamos encontrar o seguinte esclarecimento:

Recursos: podem variar de uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado. Estão incluídos brinquedos e roupas adaptadas, computadores, softwares e hardwares especiais, que contemplam questões de acessibilidade, dispositivos para adequação da postura sentada, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de comunicação alternativa, chaves e acionadores especiais, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, materiais protéticos e milhares de outros itens confeccionados ou disponíveis comercialmente.

Serviços: são aqueles prestados profissionalmente à pessoa com deficiência visando selecionar, obter ou usar um instrumento de tecnologia assistiva.

Como exemplo, podemos citar avaliações, experimentação e treinamento de novos equipamentos (SARTORETTO; BERSCH, 2019).

Os recursos relacionados a tecnologia facilitam a inclusão, propõem-se a melhorar a acessibilidade do deficiente visual e auxiliar na realização das tarefas. Tais recursos que segundo Campêlo et al. ([201-]) são classificados em dois grupos descritos a seguir, como: recursos para pessoas com baixa visão, que podem ser os ampliadores de tela como o LentePro, a Lupa que é encontrada no sistema operacional Windows. E os recursos para pessoas com cegueira congênita, conhecidos como sistemas operacionais adaptados, no caso do DOSVOX, e os leitores de tela para computadores, tablets e celulares como o NVDA, JAWS, TalkBack e VoiceOver.

2.5 NÍVEL DE MATURIDADE TECNOLÓGICA

A ISO 16290-2015 é uma norma internacional que define os Níveis de maturidade Tecnológica (TRLs) ou Níveis de Prontidão Tecnológico, e a sua sigla provem do termo em inglês *Technology Readiness Level*, desenvolvida pela National Aeronautics and Space Administration (NASA) em 1974 (GIL; ANDRADE; COSTA, 2014).

A TRL é uma ferramenta de avaliação tecnológica, em outras palavras, ela permite estabelecer os níveis de maturidade de uma tecnologia entre cientistas e gerentes nos processos de desenvolvimento tecnológico, ela também permite medir ou dimensionar a complexidade do projeto ou produto, com base no nível de maturidade das tecnologias envolvidas, podendo ser aplicado a qualquer tipo de tecnologia, como em projetos de software, e entre outros (RIBEIRO et al., 2019).

A TRL como um sistema de medição que avalia a maturidade de uma tecnologia específica, e que permite a comparação consistente da maturidade entre diferentes tipos de tecnologia Knorr Velho et al. (2017), acredita que antes de aplicar ou utilizar certas tecnologias, é importante realizar a avaliação do seu nível de maturidade, para não utilizar tecnologias que ainda não estejam maduras o suficiente para realmente, solucionar o problema.

Os níveis de TRL foram uma das primeiras ferramentas de avaliação tecnológica que Mankins (1995) e outros autores apresentam como um sistema de

medida sistemática, que auxilia as avaliações da maturidade tecnológica de uma tecnologia em particular e a comparação de maturidade entre diferentes tipos de tecnologia, a TRL é composta por nove níveis, em que o nível um é o mais baixo em termos de maturidade tecnológica e o nível nove é o mais alto, como podemos observar a sua descrição na Tabela 1.

Tabela 1- Níveis de Maturidade Tecnológicas.

TRL	Definição do Nível de Maturidade
1	Princípios básicos observados e reportados
2	Formulação de conceitos tecnológico e/ou de aplicação
3	Estabelecimento de função crítica de forma analítica ou experimental e ou prova de Conceito
4	Validação funcional dos componentes em ambiente de laboratório
5	Validação das funções críticas dos componentes em ambiente relevante
6	Demonstração de funções críticas do protótipo em ambiente relevante
7	Demonstração de protótipo do sistema em ambiente operacional
8	Sistema qualificado e finalizado
9	Sistema operando e comprovado em todos os aspectos de sua missão operacional

Fonte: Mankins (1995).

De acordo com Rocha, Melo e Ribeiro (2017), na avaliação do nível TRL de uma tecnologia, devem ser considerados diversos aspectos, para fazê-lo de modo mais uniforme, foram criados programas automáticos, denominados de calculadoras TRL. Com esses softwares, o interessado responde a diversas perguntas e o software classifica a tecnologia em nível TRL.

As calculadoras TRL permitem que as empresas ligadas ao desenvolvimento de softwares, padronizem seus portfólios de desenvolvimento de novos produtos que envolvam diversas tecnologias. Dessa forma, podem minimizar os riscos no desenvolvimento e identificar o estágio que a tecnologia se encontra (ROCHA; MELO; RIBEIRO, 2017).

Uma calculadora TRL tem como propósito, auxiliar o enquadramento da tecnologia em seu nível, minimizando riscos ao seu desenvolvimento. Pois ela é composta por questões que identificam pré-requisitos necessários para serem atendidos em cada nível. Essas calculadoras apresentam como vantagem o

enquadramento do nível de maturidade de uma determinada tecnologia em um setor específico (ROCHA; MELO; RIBEIRO, 2017).

Considerando que a maturidade tecnológica pode ser observada como um modelo de avaliação de competências que aponta para diferentes graus de maturidade, de um estágio inicial para um estágio avançado, percorrendo diversas etapas intermediárias, e sendo necessário cumprir critérios específicos para cada estágio.

Podendo ser aplicado a qualquer tipo de tecnologia, nesta pesquisa foi feita uma verificação exploratória, dos níveis de maturidade tecnológica de algumas interfaces conversacionais, com o objetivo de fazer uma investigação simples relacionada a este método de avaliação, pesquisando meios e formas de associar este método as futuras avaliações de aplicativos.

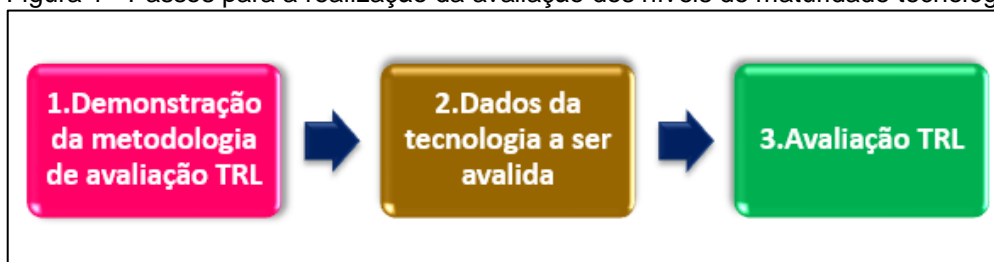
Consta na Calculadora TRL IAE/ITA (2016), que o processo de avaliação para identificação do nível de maturidade tecnológica consiste em seis aspectos. Sendo estes:

1. decisão da aplicação: aspecto relacionado ao “tempo”, ou seja, quando realizar a avaliação de TRL e com que frequência a realizar;
2. definição da equipe: quem irá realizar a avaliação, quais pessoas serão envolvidas no processo de avaliação;
3. identificação das tecnologias: quais as tecnologias serão avaliadas;
4. recolha dos materiais e análise documental;
5. realização da avaliação TRL;
6. relatório TRL.

O planejamento e realização da avaliação dos níveis de maturidade tecnológica de um determinado produto, ocorre por meio de reuniões. E nestas reuniões é necessário que estejam, a equipe definida para responder ao questionário e os documentos em mãos para realização do checklist (CALCULADORA TRL IAE/ITA, 2016).

O questionário utilizado para avaliação encontra-se na “Calculadora TRL IAE/ITA-2016” desenvolvido no software Microsoft Excel, e esta calculadora pode ser adaptada para avaliar um determinado produto. Para realizar a verificação são levados em consideração três passos apresentados na Figura 1.

Figura 1 - Passos para a realização da avaliação dos níveis de maturidade tecnológica.



Fonte: Calculadora TRL IAE/ITA, (2016).

Passo 1- Demonstração da metodologia de avaliação TRL: esse primeiro passo consiste em ministrar uma formação do que vem a ser TRL, a equipe definida para a realização avaliação.

Passo 2- Dados da tecnologia a ser avaliada: É o fichamento de identificação da tecnologia (nome da tecnologia, respondedor responsável pela tecnologia e data da avaliação).

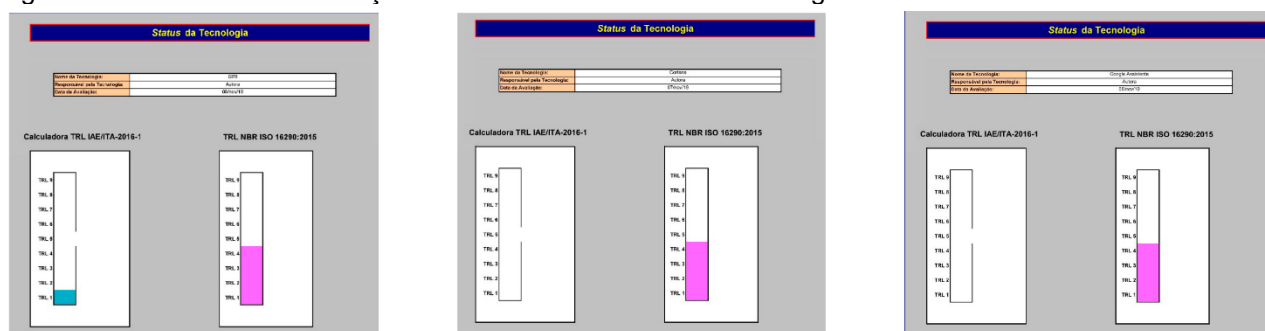
Passo 3- Avaliação TRL: O processo de avaliação, é realizado em forma de um questionário que contém questões pertinentes a NBR ISO 16290:2015 e questões adicionadas com base na tecnologia a ser avaliada.

Para as avaliações, é considerado uma porcentagem de tolerância, e acordo com a porcentagem poderá modificar o resultado de uma avaliação para um devido TRL. Essa porcentagem vale somente para as questões adicionadas. As questões pertinentes a NBR ISO 16290:2015 não tem grau de tolerância (CALCULADORA TRL IAE/ITA, 2016).

E o percentual usado como tolerância para verificação dos níveis de maturidade tecnológica das interfaces conversacionais foi escolhido aleatoriamente, e respondeu-se o questionário, com base nas informações públicas das mesmas interfaces.

Os resultados da verificação serão apresentados na Figura 2.

Figura 2 - Resultado da verificação dos níveis de maturidade tecnológica.



Fonte: Da Autora (2019).

A norma, a ISO 16290:2015, trata da definição de Nível de Maturidade Tecnológica e de seu critério de avaliação para sistemas, e com base na referida norma, são obtidos os resultados da avaliação.

“TRL é uma ferramenta de demonstração que avalia a maturidade de uma tecnologia, produto ou projeto. Auxilia os tomadores de decisão a obter exatidão de quão distante o resultado está. Ajuda a manter os projetos dentro de um determinado custo, prazo e esforço pré-estabelecidos. Viabiliza aos interessados um entendimento comum aos gestores, técnicos e pesquisadores. Definindo o status que a tecnologia se encontra, facilitando feedbacks, comparações de tecnologias e futuras tomadas de decisões.” (Calculadora TRL IAE/ITA – 2016).

Para melhor fundamentar esta investigação, foi realizada uma verificação de formas a pesquisar e entender, de maneira detalhada, como se aplica o método de avaliação dos níveis de maturidade tecnológica em softwares, e a possível interligação com outros métodos de avaliação, pensando em futuras avaliações mais completas, evitando que produtos com baixo nível de maturidade tecnológica sejam disponibilizados aos usuários.

3 USABILIDADE

A *International Organization for Standardization* (ISO) em 2018 reformulou a ISO 9241-11 que define usabilidade como uma exigência para o desempenho do usuário na realização de uma tarefa por meio de um dispositivo interativo para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico. Nielsen (1994), acrescenta que a usabilidade é um atributo composto, formado por cinco dimensões: aprendizado, memorização, erros, eficiência e satisfação (ou aceitação).

Segundo Moraes et al. (2018) a usabilidade tem impacto na sociedade no que se refere a inclusão digital para diferentes tipos de usuários, tais como pessoas com deficiência ou idosos, atravessando a cada dia culturas, gênero, idade e classe econômica. Para Falcão e Soares (2015) a usabilidade tem foco em atender as necessidades do usuário, concentrando-se em criar uma experiência excelente para o mesmo. Mas é no processo que está a verdadeira meta da usabilidade, olhando para quem usa o produto, entendendo seus objetivos e necessidades. Resume-se no tanto que um produto é fácil de usar, e que também traga satisfação aos seus usuários, deste modo a usabilidade indica a preferência por determinados produtos, interfaces e interações.

A usabilidade é um dos atributos de qualidade mais importante e, segundo a norma ISO, é conceituada como a “capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições específicas”. No entanto, a avaliação de usabilidade não é capaz de avaliar a experiência do usuário em sua totalidade enquanto a avaliação de usabilidade enfatiza a eficácia e eficiência, a avaliação de UX inclui aspectos subjetivos. Desta forma, através da avaliação de UX e Usabilidade, pode-se mensurar tanto a compreensão de como o usuário se sente e sua satisfação em relação à aplicação, quanto ao sucesso e o tempo necessário para a realização de determinadas atividades na aplicação (VALENTIM; SILVA e CONTE, 2015).

Mensurar a eficácia e a eficiência pode ser feita a partir de testes de desempenho com o usuário, envolvendo a execução correta de determinada tarefa e os recursos despendidos para executá-la. No caso da eficácia, por exemplo, bastaria medir-se a quantidade de erros cometidos pelo usuário. Semelhante é o caso da

eficiência: ao medir o tempo que o usuário despende para realizar determinada tarefa, tem-se, então, a medida da eficiência. O desafio está em medir a satisfação meta mais subjetiva e de difícil mapeamento por esta estar diretamente ligada às emoções humanas. (CONFERENCE: UD16, 2016)

Um dos grandes desafios da usabilidade tem sido a projeção de uma interface de fácil entendimento e uso para todos usuários, as diversas funcionalidades que existem em um aplicativo e sua complexidade, pois essas funcionalidades precisam ser de fácil compreensão. Contextualizando um pouco além das limitações dos usuários, existe as limitações físicas, como a deficiência visual específicos (ROGERS; SHARP e PREECE, 2013).

3.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

A avaliação de usabilidade da interface é um processo que busca analisar a interface, visa garantir se o sistema funciona adequadamente e se atende às expectativas dos usuários. Nessas avaliações o objetivo maior é avaliar o acesso às funcionalidades disponibilizadas, além de identificar problemas de design (MACHADO NETO, 2013). Vários autores desenvolveram princípios para o design de interfaces interativas de maneiras a ter um norte para as avaliações.

Por isso, o modo que cada princípio de diálogo na ISO 9241-10 deve ser aplicado para o projeto ou avaliação de um produto dependerá do contexto de uso. É necessário identificar as características relevantes dos usuários pretendidos, tarefas e ambientes antes de aplicar os princípios de diálogo para projeto ou avaliação.

As metas de usabilidade são objetivas e se preocupam com um conjunto de critérios de usabilidade específicos sendo elas:

- a) eficácia: se refere ao quanto um produto é bom em fazer o que se espera dele.
- b) eficiência: se refere à maneira como um produto auxilia os usuários na realização de suas tarefas.
- c) segurança: se refere a proteger os usuários de condições perigosas e indesejáveis e prevenir que usuários cometam erros graves. Caso um usuário pressione uma opção por engano, deve-se fornecer formas de recuperação, mecanismos para desfazer ação e caixas de confirmação.

d) utilidade: se refere à medida na qual o produto oferece o tipo certo de funcionalidade (que desejam ou precisam).

e) aprendizagem: se refere à capacidade de aprender a usar um sistema.

f) memorização: se refere à facilidade de lembrar como utilizar o sistema, depois de um período sem usá-lo (ROGERS; SHARP e PREECE, 2013).

Assim como a ISO 9241-10, Banyon (2011) enfatiza que a usabilidade sempre foi a principal busca da área de IHC, mas com a versatilidade de públicos, atividades e contextos, ainda se oculta algumas questões que são igualmente importantes para interação, mas que um sistema com alto padrão de usabilidade terá características resumidas em:

a) ser eficiente no sentido de que as pessoas poderão fazer coisas mediante a uma quantidade de esforço;

b) será eficaz sentido de conter as funções e informações adequadas e organizadas da forma apropriada;

c) ter um grau de utilidade no sentido de que fará tudo aquilo que as pessoas querem que seja feito. Ser seguro de operar na variedade de contextos em que será usado.

Desta forma, testes de usabilidade são realizados com usuários, a fim de explorar as interações de forma analítica, por meio da performance de tarefas definidas, em cenários específicos. A complexidade dos testes de usabilidade é proporcional aos fatores envolvidos, como complexidade de tarefas e características de usuários. O seu interesse estará também nas medidas quantitativas do desempenho e da experiência do usuário, onde o foco são os problemas descobertos durante as interações que se estabelecem entre o usuário e o sistema. O objetivo é constatar problemas e identificar suas causas na interface (CYBIS; BETIOL e FAUST, 2015).

Como descrito por Barbosa e Silva (2019) Os objetivos da avaliação determinam quais critérios de usabilidade devem ser medidos, e no geral são critérios explorados por perguntas específicas associadas a algum dado mensurável que pode ser capturado durante a interação do usuário com o software. Ao determinar os objetivos de uma avaliação com teste de usabilidade, existem algumas atividades a serem analisadas durante a construção do teste, tais atividade estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Atividade do teste de usabilidade.

Teste de usabilidade	
Atividade	Tarefa
Preparação	Definir tarefas para os participantes executarem Definir o perfil dos participantes e recrutá-los Preparar o material para observar e registrar o uso Executar um teste-piloto
Coleta de dados	Observar e registrar a performance dos participantes durante as sessões de uso controladas
Interpretação	Reunir, contabilizar e sumarizar os dados coletados dos participantes
Consolidação dos resultados	
Relato dos resultados	Relatar a performance e a opinião dos participantes

Fonte: Barbosa e Silva (2010).

Barbosa e Silva (2019) acrescentam que para realizar uma pesquisa sobre problemas de interação com o usuário, antes é preciso conhecer os diversos métodos de avaliação de interfaces para entender como as interações afetam o usuário, pois cada método possui uma porção de características que fornecem vantagens e desvantagens para a coleta e obtenção dos dados. Tais métodos são apresentados a seguir como:

Análise da tarefa: é tido como o método que permite analisar o quão fácil ou difícil é desempenhar uma determinada tarefa, ou quanto esforço é necessário para concluir a tarefa, isto é possível porque por meio deste método, a tarefa é analisada como em uma série de passos (REITZ, 2009)

Lista de verificação de características: esta possui características de uma lista de funcionalidades de uma interface, ou seja, solicita-se que os participantes marquem as características utilizadas nesta interface sobre a usabilidade. Saber quais as características são usadas e quais não são utilizadas faz com que a lista seja uma forma útil de coletar os dados para análise de um determinado produto (REITZ, 2009).

Entrevistas estruturadas: são recursos muito usado em testes com o usuário, tanto por ser uma ferramenta acessível quanto pela sua qualidade em absorver dados importantes, é muito comum o seu uso em aplicação de questionários presenciais individuais ou em grupo, o participante possui opções de escolha ou alternativas a selecionar ao responder, como sim, não ou talvez e até mesmo respostas em escala (REITZ, 2009).

4 EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

A experiência do usuário é o conjunto de elementos que relacionam um usuário a um determinado produto ou Sistema. Valentim, Silva e Conte (2015) ainda acrescentam que é a percepção e as respostas de uma pessoa resultantes do uso ou da antecipação do uso de um produto. Porque explora-se como a pessoa se sente em relação ao produto após o uso do mesmo, compreendendo que a questão da experiência e a afetividade são aspectos significativos e valiosos para uma aplicação.

Seu conceito surge na área de interação humano-computador com o objetivo de proporcionar uma visão mais ampla das relações entre as funcionalidades, a estética e interação do produto, e a maneira como as pessoas respondem a elas nos aspectos físicos, cognitivo e emocional. Norman acrescenta que a experiência do usuário se relaciona com aspectos da interação do usuário com o produto, na forma como ele é percebido, aprendido e usado (CYBIS; BETIOL e FAUST, 2015).

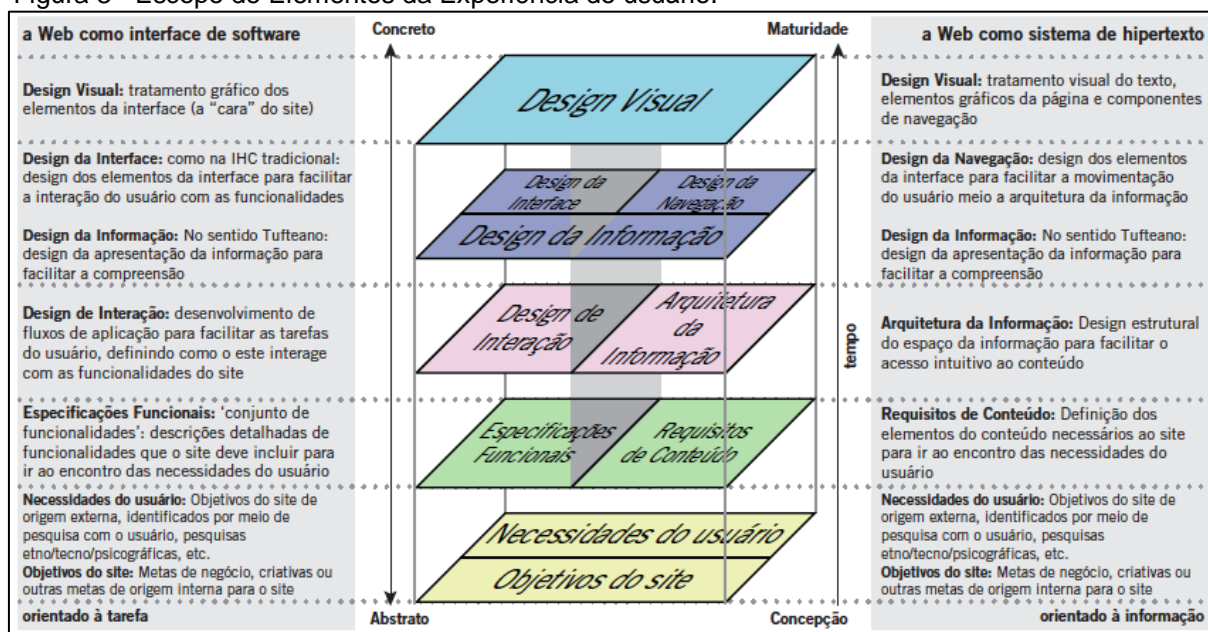
Garret (2010) complementa que a experiência do usuário não tem a ver com o funcionamento interno de um produto ou serviço. A experiência do usuário é sobre o funcionamento externo, onde uma pessoa interage com um sistema, web site, aplicativo, ou qualquer outro produto ou serviço, ou seja, a tarefa da UX é fazer a interligação entre o design e a tecnologia desde que seja de forma positiva, caso contrário o usuário poderá deixar de utilizá-la. Quando alguém pergunta como é utilizar um produto ou serviço, está a perguntar sobre a experiência do usuário. Questões como: É difícil fazer coisas simples? Como se sente ao interagir com o produto?

Garret (2010) criou um modelo como descrito na Figura 3 com cinco escalas: estratégia, escopo, estrutura, esqueleto e superfície, que fornecem uma estrutura conceitual para falar sobre problemas de experiência do usuário e as ferramentas que devem ser usadas para a resolução dos mesmos. De forma direta e bem ilustrativa, este é um modelo que aborda a UX de forma profunda e completa, mas que ainda assim não é capaz de encerrar a discussão sobre sua prática.

Para resolver essa questão, Garret (2010) dividiu cada plano em dois contextos: a web como funcionalidade relacionada a interface de software e a web como meio de informação relacionada ao sistema de hipertexto onde em cada

contexto, um elemento se destaca. Esses elementos envolvem diferentes campos de pesquisa como a arquitetura de informação, o design de interação e o design de interfaces. O que procura definir, são as considerações-chave que fazem parte do desenvolvimento da experiência do usuário atualmente.

Figura 3 - Escopo de Elementos da Experiência do usuário.



Fonte: Garret (2010).

Além do conjunto de elementos que a experiência do usuário possui para verificar aspectos significativos e valiosos de uma aplicação, ela também leva em consideração algumas questões que influenciam na qualidade da aplicação: "Porquê? O quê? e Como". O porquê, envolve as motivações do usuário para adotar ou querer um determinado produto. O quê, aborda as coisas que o usuário fará com este mesmo produto na questão da funcionalidade e por fim, o Como, relaciona-se ao design das funcionalidades de uma maneira acessível e esteticamente agradável.

Valentim; Silva e Conte (2015) acreditam que considerar as necessidades e emoções dos usuários enquanto eles interagem com a aplicação contribui para o sucesso ou o fracasso das aplicações, inclusive para aplicações web móveis. Ao participar de avaliações de experiência do usuário, os usuários testam a aplicação e expressam o que sentem ao utilizá-la. Através deste tipo de avaliação, as empresas de software podem tornar a aplicação desenvolvida comercializável com o foco nas necessidades e emoções dos usuários. Para atingir este objetivo, deve-se saber qual a emoção que o usuário tem ao usar a aplicação, qual o seu grau de satisfação e se

a aplicação proporciona uma boa experiência de uso. Com base nisso, vários métodos de UX têm sido propostos para avaliação do mesmo.

Vermeeren et al. (2010) relata que em muitas situações, é difícil fazer uma distinção clara entre os métodos de concepção e de avaliação. O foco principal dos métodos de avaliação é ajudar na escolha do melhor projeto, para garantir que o desenvolvimento esteja no caminho certo, ou para avaliar se o produto atende às metas originais da experiência do usuário.

O estudo da experiência do usuário contém aspectos tanto da usabilidade, como da estética, sensações e emoções, exibindo diferentes maneiras de mensurar questões subjetivas muitas vezes não exibidas somente pela usabilidade. Enquanto nos estudos de usabilidade o objetivo é identificar e corrigir problemas, já nas pesquisas de experiência do usuário busca-se compreender como as pessoas agem, pensam e principalmente, os motivos para tais ações e pensamentos (VALENTIM; SILVA e CONTE, 2015).

Com base no conceito de experiência do usuário é possível relacionar à interação dos usuários com as interfaces conversacionais do ponto de vista do design. Tendo em conta que a UX é uma relação que conecta a emoção do usuário e a capacidade empática do chatterbot, a demografia do usuário e as experiências personalizadas. No entanto, a concepção de padrões de IC requer uma personalização que se enquadre no contexto da aplicação (JARDIM FILHO e LAUZER, 2016).

Recentemente aplicações interativas se tornaram mais amplas em questões de uso e passaram a estar mais presente em muitas atividades do usuário, que acabaram trazendo a necessidade de considerarmos a forma como uma aplicação interativa afeta os sentimentos e as emoções do usuário. Tornando importante investigar aspectos subjetivos desejáveis em uma aplicação como: satisfatória, agradável, atraente, confortável, emocionante, interessante, útil, engraçado, provocante, surpreendente, gratificante, estimulante, desafiador, que promovem sociabilidade, recompensa a criatividade, ser emocionalmente gratificante e cognitivamente desafiador (ROGERS; SHARP e PREECE, 2013).

4.1 METODOS DE AVALIAÇÃO EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

A experiência do usuário não deve ser vista apenas como algo avaliável após o usuário interagir com o objeto, mas também antes e durante a interação. Embora seja relevante avaliar experiências a curto prazo, dadas as mudanças dinâmicas dos objetivos do usuário e as necessidades relacionadas a fatores contextuais, também é importante saber como e porque as experiências evoluem ao longo do tempo (BARBOSA e SILVA, 2010).

Vermeeren et al. (2010) reuniu 96 métodos de avaliação da experiência do usuário entre os principais disponíveis na literatura, os mesmos foram descritos no *site All About UX* sob as seguintes categorias:

- a) aplicações;
- b) etapa de desenvolvimento do produto;
- c) período da experiência do usuário;
- d) avaliador;
- e) requisitos;
- f) contexto de coleta de dados;
- g) tipo de dados coletados.

É importante perceber que a experiência do usuário sofre uma grande influência pela fama ou reputação do produto diante da sua marca na mídia e do círculo de pessoas próximas ao usuário, pois a partir do que é exposto é possível encontrar problemas de experiência de uso como uma perturbação emocional (CYBIS; BETIOL e FAUST, 2015).

Marques (2019) apresenta a necessidade de mais técnicas de avaliação, para o contexto de aplicações de software, e que permitissem identificar quais os problemas que afetaram a UX durante a interação com o software. Muitos dos atuais métodos acabam desconsiderando um aspecto que é importante para a melhoria da UX, que é apontar o problema que afetou a UX, mesmo com a quantidade crescente de pesquisa nesta área, este problema ainda é relevante, muitos artigos que discutem a respeito de UX e técnicas de UX em geral, mas ainda há necessidade de mais pesquisas que investiguem como dar mais sentido e utilidade aos resultados obtidos através de uma avaliação de UX.

Marques (2019) então propôs um método para suprir as necessidades atuais citadas acima, um método específico para avaliações de aplicações de software, onde um dos objetivos deste método, é a possibilidade de identificar os problemas que afetaram a UX do usuário permita uma avaliação mais completa com relação a qualidade destas aplicações. Trata-se do método UX-Tips, que tem como objetivo, avaliar a UX em aplicações de software. Para isto, a técnica é baseada em fatores de UX obtidos através de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL).

Foi desenvolvida com base em diferentes métodos de avaliação de UX, e possui características dos métodos baseados em Checklist, pois apresenta itens avaliativos que representam aspectos positivos que podem ser usados para verificar a adequação da aplicação avaliada aos itens da técnica, e também está relacionada aos métodos baseados em formulários descritivos (MARQUES, 2019).

O método pode ser usado de duas formas diferentes: através de inspeções e testes com usuários. outrossim, é que a UX-Tips tenciona apresentar tanto resultados quantitativos como qualitativos, através do levantamento da quantidade de problemas identificados, o tempo necessário para identificar os problemas bem como permitir entender como o problema afetou a UX através da descrição fornecida pelos avaliadores (MARQUES, 2019).

Ao ser utilizada como teste, a método pode ser usado pelos participantes com o auxílio de um pesquisador conduzindo a avaliação, fornecendo instruções de uso e observando a interação do usuário com a aplicação. A avaliação com os usuários pode ser dinâmica, verificando os problemas seja durante o uso da aplicação avaliada ou fazendo perguntas após o uso, com o auxílio do método (MARQUES, 2019).

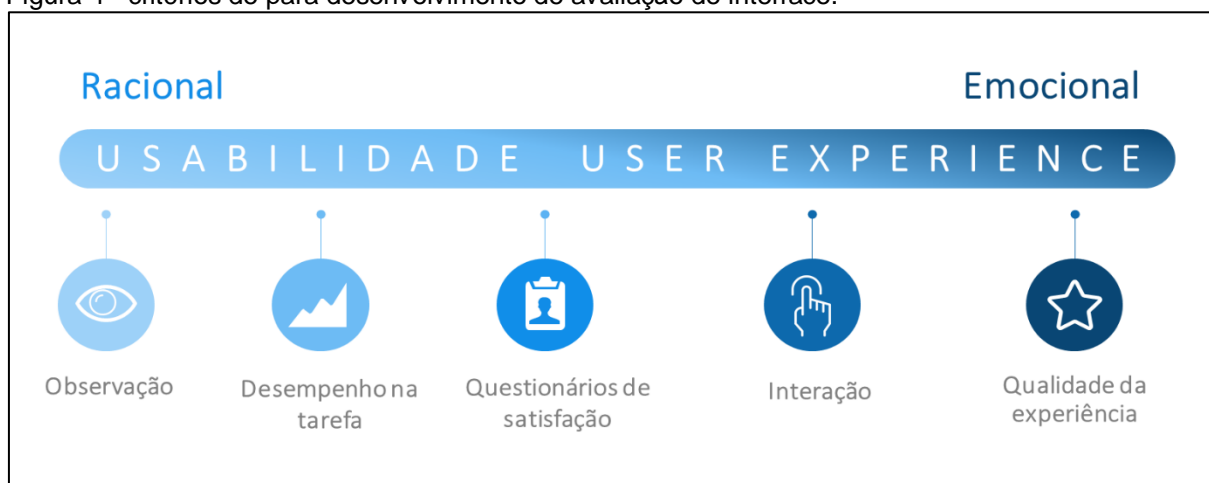
Ao ser usado como inspeção, o método pode ser empregado da mesma forma como ocorre na Avaliação Heurística, mesmo não sendo o avaliador um especialista. Nesse caso, os avaliadores podem verificar se a aplicação possui uma UX positiva avaliando se a mesma se adequa aos itens do método (MARQUES, 2019).

4.1.1 Métodos de Avaliação

Técnicas de identificação de problemas de usabilidade e experiência do usuário, estão organizadas em três grupos: as inspeções, as avaliações, e os testes com usuários. As inspeções acontecem quando o avaliador utiliza uma lista de

verificação que indica os pontos a serem inspecionados e os critérios que a interface deve satisfazer a cada ponto, conforme a Figura 4. Em uma avaliação é examinada a interface avaliando características do ponto de vista da adaptação do usuário e a tarefa que o mesmo realiza no aplicativo. Se tratando então de um teste com o usuário, estes são convidados a utilizar a interface diante de um avaliador atento a questões como: perdas de tempo, retrabalho e bloqueios nas interações (BARBOSA e SILVA, 2010).

Figura 4 - critérios de para desenvolvimento de avaliação de interface.



Fonte: CCG (2019).

A avaliação de interfaces é um processo fundamental para um sistema interativo com alta qualidade de uso. Um sistema interativo deve ser avaliado sob a visão de quem projeta, de quem desenvolve e principalmente sob a percepção do usuário, e é necessário verificar se ele funciona de acordo com as especificações projetadas de início (PASSOS e SILVA, 2018).

Nas perspectivas de quem projeta e de quem utiliza um sistema interativo, a avaliação tem por objetivo principal verificar se o sistema apoia de forma adequada os usuários a atingirem seus objetivos em determinado contexto de uso. Os critérios de qualidade avaliados nessa perspectiva são relacionados a usabilidade, experiência do usuário, acessibilidade e comunicabilidade (BARBOSA e SILVA, 2010).

As diferenças na perspectiva de quem projeta e de quem usa, não podem ser ignoradas pois é importante que seja feita uma avaliação no ponto de vista do usuário e preferencialmente com a participação deles durante a avaliação (BARBOSA e SILVA, 2010).

Pessoas cegas ou com baixa visão enfrentam diversas dificuldades quando se trata de interação mesmo apoiados a agentes de conversação. Conforme as pesquisas, a literatura fornece exemplos de diferentes métodos de avaliação, em diferentes ambientes físicos e que envolvem diversos usuários para responder diferentes questões (CYBIS; BETIOL e FAUST, 2015).

É importante avaliar a conformidade com um padrão quando a interface precisa ter características específicas determinadas por padrões estabelecidos. Por exemplo muitas das vezes é necessário que as interfaces estejam de acordo com os padrões da W3C relacionado a acessibilidade, podendo assegurar que usuários com certas limitações físicas não encontrem barreiras impedindo a interação com sistema por meio da interface (PASSOS e SILVA, 2018).

Existem inúmeros métodos de avaliação diferentes para decidir qual usar utilizado depende de uma série de fatores como o nível de exigência necessária para os resultados, o produto de forma generalizada, a disponibilidade dos usuários e os recursos necessários para a realização da avaliação (SANTANA et al., 2016).

Em relação aos métodos de avaliação citados na literatura, Alita Joyce (2019) apresenta as avaliações formativas e somativas.

As avaliações formativas concentram-se em determinar quais os aspectos do design funcionam bem ou não e por quê, ou seja, ela permite avaliar os produtos durante o seu desenvolvimento, de maneiras a obter informações para as possíveis melhorias do produto (ALITA JOYCE, 2019).

Normalmente este tipo de avaliação permite testar um protótipo com determinados usuários para ver como ela é usável, com a finalidade de identificar o que precisa ser alterado, tratando-se de avaliações formativas em das interfaces, as mesmas envolvem vários testes e alterações do produto, sendo assim adequadas para a criação ou reprojeto de um produto (ALITA JOYCE, 2019).

As avaliações somativas concentram-se em avaliar a experiência geral do produto acabado, elas descrevem o desempenho de um determinado produto, permitindo a comparação entre produtos, permite reunir as principais funcionalidades do produto pois elas apresentam uma visão geral de usabilidade. As avaliações somativas podem ser qualitativas ou quantitativas, o mesmo vale para avaliações formativas (ALITA JOYCE, 2019).

Resumindo, as avaliações formativas são usadas em um processo de avaliação de um produto ainda em desenvolvimento, permitindo que o processo seja iterativo para fazer melhorias antes da produção. Avaliações somativas são usadas para avaliar um produto finalizado (ALITA JOYCE, 2019).

5 TRABALHOS CORRELATOS

Este capítulo destina-se a apresentar alguns trabalhos com assuntos relacionados, envolvendo a avaliação de interfaces, usabilidade, e experiência do usuário na qual existe uma correlação com a pesquisa em questão.

5.1 INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR ATRAVÉS DE INTERFACES CONVERSACIONAIS: O CASO DE ESTUDO DO SISTEMA NAVMETRO

Esta dissertação foi desenvolvida pelo Carlos José da Cruz Pinho, acadêmico de Mestrado em Multimídia da Universidade do Porto. O estudo de caso retrata sobre a evolução acelerada que as interfaces vêm sofrendo, e apresenta a necessidade de estudar aprofundadamente o impacto das diferentes modalidades de interação no dia-a-dia das pessoas. No caso, as interfaces conversacionais em linguagem natural com voz e os sistemas de diálogo. Pois as mesmas têm vindo a evoluir, contudo a interação entre o homem e a máquina revela-se ainda bastante ineficaz, ineficiente e pouco empática. E o objetivo desta dissertação foi aprofundar o estudo desta modalidade, dissecar o potencial impacto que a mudança pode introduzir nas interfaces com diálogo falado e adaptá-lo a um projeto de acessibilidade para pessoas cegas (já implementado e em uso diário) cuja interação passa pelo uso do telemóvel no modo voz e teclado, o projeto NAVMETRO®. O projeto teve também como um dos objetivos específicos a condução dos utentes com deficiência ao nível da visão dentro da estação de metrô da Trindade (Porto – Portugal) através de indicações via telemóvel fornecidas por um sistema de diálogo automático e apoiadas por um conjunto de boias sonoras posicionadas estrategicamente dentro da estação (PINHO, 2016).

5.2 AVALIANDO A EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO E A USABILIDADE DE UM APLICATIVO WEB MÓVEL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Este artigo foi escrito e apresentado por Natasha Malveira Costa Valentim, Williamson Alison Freitas Silva e Tayana Conte no XVIII Congresso Ibero-Americano em Engenharia de Software em abril de 2015. Nesta pesquisa notou – se que a quantidade de pessoas que estão utilizando aplicações web móveis tem aumentado nos últimos anos. Por este motivo, a indústria de software está preocupada em produzir aplicações web móveis com alta qualidade. E que para melhorar a qualidade dessas aplicações deve-se avaliar em conjunto a experiência do usuário e a usabilidade, visando oferecer uma boa experiência de uso aos usuários finais. Neste artigo, relataram um caso prático de uma avaliação da experiência do usuário e de um teste de usabilidade realizado em um aplicativo web móvel, chamado *Swarm*. Os resultados desta experiência mostraram a possibilidade de realizar testes de usabilidade juntamente com a avaliação da experiência do usuário com boa relação custo-benefício (VALENTIM; SILVA e CONTE, 2015).

5.3 AVALIAÇÃO DA INTERFACE DO SITE DA BIBLIOTECA DO UNIPROJEÇÃO: USABILIDADE E ACESSIBILIDADE COMO FATORES DE MELHORIA

Esta dissertação foi desenvolvida pela Giorgia Barreto Lima Parrião acadêmica do Curso de Design de Informação e Interação no Programa de Pós-graduação em Design na Universidade de Brasília em 2017. E tendo em vista que a interação dos usuários com o acervo realiza-se por meio de suas plataformas, torna-se pertinente dar atenção à usabilidade e às características da interface que possibilitam uma interação acessível, eficaz e eficiente, para que todo o volume de dados possa ser explorado por qualquer usuário, independentemente de suas habilidades, necessidades e preferências. Esse trabalho teve uma abordagem qualitativa e se destinou a analisar uma situação real e específica através de um estudo de caso do site da Biblioteca do UniProjeção, analisando sua usabilidade, acessibilidade e a eficiência da interação e satisfação de seus usuários ao utilizá-la, verificando as principais dificuldades enfrentadas durante a navegação e busca por informação, traçando, a partir dessa análise, um panorama real dessas dificuldades,

demonstrando quais os possíveis equívocos cometidos na construção do referido site que impeçam o seu uso pleno. Para tanto utilizou-se de métodos analíticos de avaliação heurística e verificação mecânica de acessibilidade com referência no ASES, bem como o método empírico de testes de usabilidade com usuários. Além de enumerar os problemas encontrados sob o ponto de vista da pesquisadora e usuários, apontou-se uma sugestão de solução para cada um deles. O estudo revela a importância de se observar os requisitos de usabilidade, visando garantir a qualidade e a satisfação de uso nas interfaces das Bibliotecas Digitais (PARRIÃO, 2017).

5.4 AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE INTERFACES DA SciELO - SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE

Esta dissertação foi apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção pela acadêmica Elaine Rosangela de Oliveira. Onde o mesmo estudo teve o objetivo de avaliar ergonomicamente as interfaces que compõem o site *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO). Nesta avaliação, foram utilizadas recomendações e critérios ergonômicos, o uso de checklist como ferramenta para avaliação e ensaios de interação com a participação de usuários. Foram levantados problemas e qualidades da interface, através de Inspeção por checklist, sob a luz dos critérios e recomendações ergonômicas, criando assim o pré-diagnóstico que serviu de hipótese para os ensaios de interação. Estes ensaios foram divididos em três etapas, a saber: entrevista, o ensaio propriamente dito com tarefas pré-estabelecidas, e a pesquisa livre, conhecida como browsing. Com base nos resultados obtidos nas atividades de avaliação, foram listados os principais problemas e qualidades de usabilidade, devidamente diagnosticados, da interface, bem como as recomendações ergonômicas com o objetivo de auxiliar a resolução dos problemas levantados. Por fim, o trabalho confirma a hipótese inicial de que os usuários identificam a existência de qualidades e problemas ergonômicos na interface SciELO (OLIVEIRA, 2001).

A inclusão digital de pessoas deficientes visuais é algo extremamente importante para minimizar as desigualdades sociais que ainda existem em nossa sociedade. Um instrumento facilitador para a inclusão digital de deficientes visuais são as tecnologias assistivas. As Tecnologias Assistivas são recursos e serviços que visam facilitar o desenvolvimento de atividades da vida diária por pessoas com deficiência. Dentre as tecnologias assistivas para auxílio no uso do computador ou aparelho celular temos os leitores de tela com síntese de voz. Esses aplicativos possibilitam a leitura de informações textuais via sintetizador de voz podendo ser utilizados por deficientes visuais ou por pessoas que tenham dificuldade de leitura. Este artigo identifica tipos de imposições e limites aos quais usuários deficientes visuais estão submetidos, especificamente no uso de redes sociais online e celulares. Ele também fornece dados que subsidiam adequações aos sistemas atuais e oferece sugestões para uma melhor utilização das tecnologias, aproximando os deficientes visuais de todas as camadas da sociedade. Neste sentido este trabalho consiste numa pesquisa qualitativa utilizando-se de pesquisa de campo. Na coleta de dados foi utilizado, como instrumento de análise, um questionário contendo os seguintes tópicos: grau de deficiência; idade; profissão; utilização de computadores; os sintetizadores de voz utilizados; redes sociais online acessadas através do celular; se o usuário possui ou não celular próprio e a marca do mesmo e as dificuldades de acesso às tecnologias. Os dados obtidos foram tratados utilizando-se estatística descritiva, média, desvio padrão e percentual. Os dados foram separados por tipo de deficiência visual, tipo de tecnologias utilizadas para acessar a internet, tipo de redes sociais online acessadas e marca do aparelho celular utilizado para comunicação.

6 AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO E USABILIDADE DAS INTERFACES CONVERSACIONAIS NO COTIDIANO DO DEFICIENTE VISUAL

O presente trabalho se propõe avaliar a experiência do usuário e usabilidade das interfaces conversacionais, no contexto diário de pessoas portadoras de deficiência visual. Para tal busca-se avaliar através de uma pesquisa exploratória descritiva que tem o objetivo de relatar as características de determinado público, e estabelecer relações entre variáveis. A principal característica para se avaliar na experiência do usuário é identificar o nível de satisfação com relação as suas interações junto a um aplicativo, por meio de testes com o usuário. Desta forma para avaliar esta característica foi necessário realizar uma inspeção para verificar fatores que a influenciam.

6.1 METODOLOGIA

Este capítulo tem como foco descrever a metodologia aplicada ao desenvolvimento prático dos conceitos abordados na fundamentação teórica. Este trabalho propõe a avaliar a experiência do usuário e usabilidade das interfaces conversacionais no contexto diário de pessoas portadoras de deficiência visual. Os aplicativos trabalhados foram as interfaces conversacionais (Assistentes de voz) Siri da Apple, Cortana da Microsoft e o Google *assistant* da Google.

Para a obtenção dos dados da avaliação, foram aplicados testes com o usuário por meio de técnicas de inspeção de interfaces onde busca-se mensurar a satisfação do usuário com relação à sua experiência de uso relacionado ao contexto, avaliar o nível de maturidade das interfaces e identificar problemas de interação.

Quanto aos fins, esta pesquisa é considerada como uma pesquisa exploratória descritiva. Quanto aos meios esta pesquisa é classificada como pesquisa de campo que se caracteriza pela coleta de dados do ambiente natural com o objetivo de observar a vida real. Será uma pesquisa qualitativa e quantitativa, apoiando-se em técnicas de coleta de dados.

A avaliação aplicada foi a somativa, que inspeciona produtos já finalizados e a mesma terá como foco em cinco dimensões: reações iniciais, qualidades percebidas da interface, usabilidade, afeto e atendimento a necessidade.

6.1.1 Levantamento Bibliográfico

Para a elaboração desta pesquisa foi realizado o levantamento bibliográfico sobre os tópicos abordados neste trabalho em diferentes bases de dados que resultou

na obtenção de vários trabalhos como: artigos científicos, artigos de jornais e revistas, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso, livros e outros, que serviram para melhor compreensão dos conceitos de interfaces conversacionais, usabilidade, experiência do usuário e técnicas de avaliação de interfaces.

Na fundamentação teórica abordou-se conceitos sobre o design de interação, interação humano-computador, interface e a sua evolução, e posteriormente as interfaces conversacionais e também sua evolução até os tempos atuais, nos capítulos seguintes foram abordados os assuntos relacionados a usabilidade e métodos de avaliação de usabilidade e em seguida a experiência do usuário e os métodos de avaliação da experiência do usuário. Foi feita a descrição das interfaces conversacionais estudadas, definição do perfil dos usuários participantes da pesquisa, cenário de aplicação, bem como os métodos e objetivos de cada etapa das avaliações.

6.1.2 Metodologia de Avaliação

Este trabalho tem como objetivo principal avaliar a experiência do usuário e usabilidade das interfaces conversacionais aplicado a deficientes visuais. E os resultados da avaliação levarão em consideração os problemas de interação encontrados na avaliação da interface, o atendimento das funcionalidades da aplicação, a qualidade da interface e o nível de maturidade e de satisfação do usuário com relação à sua experiência de uso.

Para definir e planejar a avaliação foi utilizado o *framework* DECIDE. Segundo Rogers, Sharp e Preece (2013) o mesmo fornece uma lista de verificação para ajudar a planejar os estudos de uma avaliação e lembrar de questões a se pensar na avaliação. O *framework* DECIDE apresenta os seguintes itens que consistem em:

- a) **Determine** - determinar os objetivos da avaliação;
- b) **Explore** - explorar as perguntas a serem respondidas na avaliação, e eles devem considerar o perfil dos usuários e suas atividades;
- c) **Choose** - escolher os métodos de avaliação a serem utilizados;
- d) **Identify** - identificar e administrar as questões práticas da avaliação;
- e) **Decide** - decidir como lidar com questões éticas;
- f) **Evaluate** - avaliar, interpretar, e apresentar os dados.

O *framework* DECIDE é iterativo na execução das atividades, pois a medida que se articulam os objetivos da avaliação percebe-se que um ponto tem influência sobre o outro, ou seja, tomar decisões sobre um item pode gerar um impacto em outro. Por exemplo, os objetivos da avaliação podem influenciar as questões e elas por sua vez podem influenciar também as escolhas dos métodos (ROGERS; SHARP e PREECE, 2013).

E em relação aos métodos e testes de usabilidade, como mencionado na fundamentação teórica, a norma ISO 9241-11 descreve a usabilidade como o desempenho do usuário na realização de uma tarefa, num contexto de uso, alcançando objetivos como a eficácia, eficiência e satisfação, onde Falcão e Soares (2015) enfatizam que a usabilidade se concentra em criar para o usuário, uma excelente experiência durante o uso. No entanto Valentim, Silva e Conte (2015) ressaltam que um teste de usabilidade por si só, não é capaz de avaliar a experiência do usuário em muitos aspectos, porque apesar de terem relação são questões diferentes.

Sendo assim foram feitos testes de desempenho com o usuário, que envolveram a execução correta das tarefas criadas para a avaliação, para avaliar a questão da usabilidade que segundo Machado e Neto (2013) a mesma tem como objetivo garantir que a aplicação funciona de maneira adequada e que atenda as expectativas dos usuários e principalmente a interação no que diz respeito as funcionalidades da aplicação.

Quanto a experiência do usuário que é conceituada como a percepção e opinião do usuário, resultantes do uso de um produto e segundo Garret (2010) não tem a ver com o funcionamento interno e sim com o externo, onde o usuário efetivamente tem contato com o produto, Vermeeren et al. (2010) e Marques (2019) apresentam como sugestão alguns métodos de avaliação da experiência do usuário, na qual foram selecionados os métodos para este trabalho.

Para este trabalho foram utilizados os seguintes métodos de avaliação:

A narrativa em áudio, permite que os usuários contem histórias de suas experiências com o produto e a história é gravada em áudio. A atribuição da tarefa na qual é referência da experiência, pode incluir alguns tópicos ou perguntas para dar suporte aos usuários.

O questionário presencial adaptado a entrevista estruturada: que é preenchido logo após o participante usar o sistema, pelo pesquisador que obtém as respostas por meio da entrevista estruturada, por exemplo, uma sessão de estudo de campo.

E o mais recente método UX-Tips, que tem como objetivo, avaliar a experiência do usuário em aplicações de software. Para isto, o método é composto por itens avaliativos que representam aspectos positivos que podem ser usados para verificar a adequação da aplicação avaliada aos itens da técnica. Cada item está relacionado com a avaliação de uma característica e, ao não apresentar tal característica, o avaliador pode reportar o problema indicando o item associado ao mesmo. Desta maneira, é possível identificar os problemas que afetaram a UX, por meio da indicação de quem está usando a aplicação, podemos pensar que os itens da UX-Tips representam aspectos positivos que podem conter na aplicação, como se fossem heurísticas. Este método foi adaptado para a avaliação feita no trabalho em questão.

6.1.3 Número de Amostra da pesquisa

A amostra recomendada por Nielsen (2002) e complementando em (2012), são cinco participantes, porque com este número já é possível encontrar 85% dos problemas, usando o instrumento de coleta como o questionário presencial, no entanto Rogers, Sharp e Preece (2013, p. 461) afirmam que pesquisas com questionários online ou não presenciais, requerem muitos participantes, de formas a identificar e alcançar uma amostra representativa dos participantes de pesquisa, com base nessa afirmação o número da amostra de participantes da pesquisa envolverá de 5 a 8 participantes, sendo entre os mesmos adolescentes e adultos, pois será usado o questionário presencial para a obtenção de resultados significativos.

6.1.4 Perfil do Participante

Num processo avaliativo existem características importantes dos usuários que necessitam ser descritas. Elas podem considerar fatores como: conhecimento,

habilidade, experiência, educação, nível de experiência na realização da tarefa, e capacidades sensoriais e motoras. Pode ser necessário definir as características de diferentes tipos de usuários e podem ser priorizadas conforme o produto em questão (BARBOSA e SILVA, 2010).

Para esta pesquisa foi determinado o público alvo, neste caso, pessoas com deficiência visual desde a cegueira adquirida, a congênita, até a baixa visão, e um perfil do participante da pesquisa, onde o mesmo precisava ser alguém que já tem acesso à tecnologia por meios de dispositivos, que tivesse idade suficiente para responder as questões com clareza, e que tivesse habilidade para manuseio de dispositivos eletrônicos.

Desde o planejamento pesquisa buscou-se detalhar o perfil do participante, para que o seu resultado fosse minucioso e significativo, em resposta a uma das perguntas do questionário conseguiu-se obter o intervalo da idade dos participantes como consta na Figura 5.

Figura 5 - Intervalo de idade dos participantes da pesquisa.

Qual é a sua idade?		
19/10/2019	46733505	68
19/10/2019	46733143	34
19/10/2019	46732889	31
19/10/2019	46732424	21
18/10/2019	46731741	26
18/10/2019	46731209	39.
18/10/2019	46681926	41
18/10/2019	46674319	16 anos

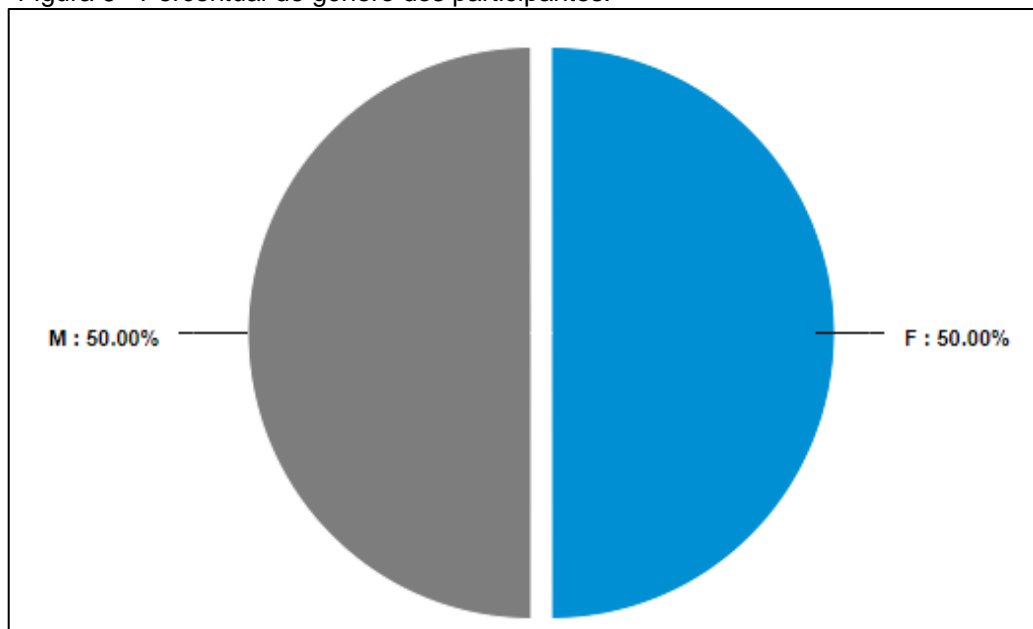
Fonte: Da Autora (2019).

A preferência foi o intervalo de idade dos 15 – 70 anos, como descrita na Figura 5, porque entende-se que são pessoas que já conseguem utilizar o celular com uma certa autonomia. Na mesma imagem tem-se a data do preenchimento do questionário e o número de referência de cada participante que poderemos encontrar nas outras questões.

Em seguida a Figura 6, mostra o gráfico que identifica o gênero dos participantes da pesquisa, onde teremos o percentual de cada gênero, e também a

Figura 7, onde teremos mais detalhes sobre a contagem e número total de participantes.

Figura 6 - Percentual de gênero dos participantes.



Fonte: Da Autora (2019).

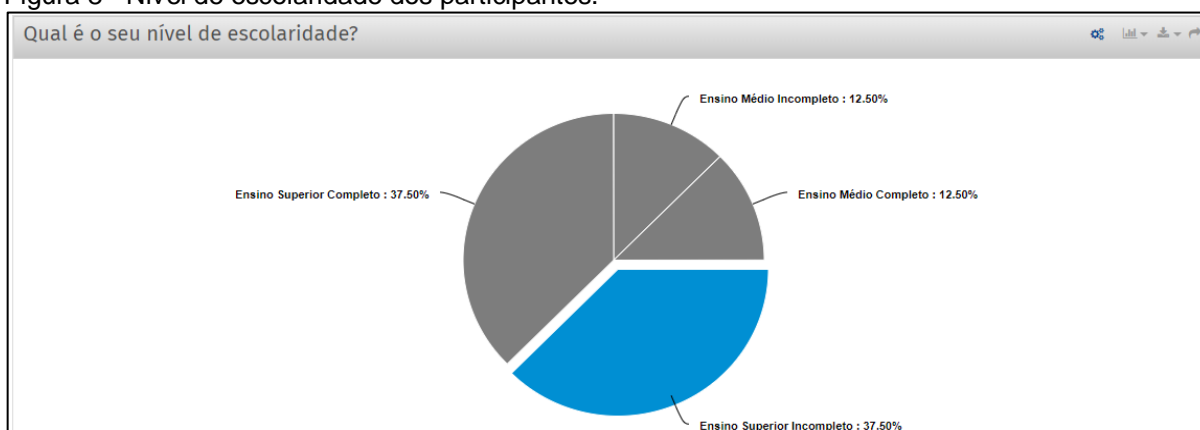
Figura 7 - Gráfico de figura das opções de resposta em relação ao gênero.

Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
F	4	50%	<div></div>				
M	4	50%	<div></div>				
Prefiro não me identificar	0 0	0%	<div></div>				
Total	8	100%					

Fonte: Da Autora (2019).

A Figura 8 mostra o gráfico com o nível de escolaridade dos participantes, onde poderemos ter a percepção de que são pessoas que precisam de acesso à tecnologia para auxílio dos seus afazeres diários, seja no trabalho, faculdade ou até mesmo em casa.

Figura 8 - Nível de escolaridade dos participantes.



Fonte: Da Autora (2019).

Com base na pergunta do questionário apresentado na figura acima, para complementar o resultado do gráfico da mesma figura, as opções de resposta foram como consta na Figura 9.

Figura 9 - Percentual das opções de resposta do nível de escolaridade dos participantes.

Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Ensino Fundamental 1	0 0	0%					
Ensino Fundamental 2	0 0	0%					
Ensino Médio Incompleto	1	12,5%					
Ensino Médio Completo	1	12,5%					
Ensino Superior Incompleto	3	37,5%					
Ensino Superior Completo	3	37,5%					
Total	8	100%					

Fonte: Da Autora (2019).

6.1.5 Softwares Avaliados

Os softwares que foram avaliados são: a Siri, a assistente da Apple que está disponível nos celulares e *tablets* com o sistema operacional IOS, o Google *Assistant* que é um serviço disponível para celulares e *tablets* com o sistema operacional Android, e a Cortana que é disponibilizada nos computadores e celulares com o sistema operacional Windows nas versões mais recentes. Foram escolhidas estas interfaces conversacionais por serem de uso pessoal permitindo a realização de tarefas mais voltadas para o dia a dia.

Foram usados quatro equipamentos, sendo dois Ipad's, um celular Samsung J4 plus, um computador Acer com o Sistema operacional Windows 10. Todos eles possuem uma configuração de acessibilidade com a opção de leitor de

tela para orientar o usuário por áudio e controladores especiais que o ajudam a navegar sem precisar ver a tela.

6.1.6 Obtenção dos Dados

A obtenção dos dados foi realizada com base em testes com usuários portadores de deficiência visual e em seguida a aplicação de um questionário, que foi criado através da ferramenta *QuestionPro*, com questões referentes as qualidades percebidas da interface, usabilidade, afeto e atendimento a necessidade, emoção, engajamento, inovação, fator social, facilidade de uso, utilidade, controle, Feedback, eficiência e satisfação.

Foi feita uma gravação de áudio da entrevista estruturada que permite que os usuários falem verbalmente sobre suas experiências em um formato de história livre.

Durante o planejamento da avaliação, foi considerado o item- E, do framework DECIDE, fazendo a submissão da pesquisa ao Comitê de ética em pesquisa da UNESCO, para obter a autorização e realizar a avaliação com portadores de deficiência visual.

A pesquisa teve aprovação do comitê, e os participantes assinaram o termo de consentimento livre esclarecido, com a técnica usada pela associação, que é um carimbo e um molde de alumínio que indica o local da assinatura na presença da coordenadora da associação.

6.1.7 Descrição das tarefas e testes com os usuários

O usuário foi instruído das tarefas que foram realizadas nos aplicativos, foram criadas quatro tarefas representativas relacionadas ao cotidiano, como: marcar um compromisso na agenda, fazer uma ligação ou mandar um e-mail, saber a previsão do tempo, achar um endereço, tais tarefas foram escolhidas com base em algumas pesquisas e conversas com o público de deficiência visual, e algumas pesquisas aleatórias que serviram para o usuário ter mais tempo de interação com as interfaces, elas foram feitas após a realização das tarefas selecionadas e tais pesquisas não farão parte destas mesmas tarefas.

Inicialmente foram realizados os testes citados anteriormente, sendo os mesmos testes realizados repetidamente em cada interface diferente. Os testes e as

entrevistas com cada um dos participantes da pesquisa tiveram um tempo máximo de quarenta e cinco minutos, onde os participantes contam suas experiências com as interfaces conversacionais e a entrevista também foi gravada em áudio para melhor análise dos dados. Os testes e a entrevista foram realizados na Associação de Deficientes Visuais do Sul (Advisul), numa média de um a dois participantes por dia.

6.1.8 Análise dos dados coletados

A análise dos dados coletados foi feita com base nas informações adquiridas com os participantes da pesquisa, mediante a aplicação de um questionário por meio da entrevista estruturada. A análise teve como uma de suas bases, o método comparativo que procede pela investigação dos softwares, para ressaltar as diferenças e semelhanças entre eles, que também possibilita a análise comparativa especificando os problemas de interação encontrados na avaliação e problemas de usabilidade, identificar o grau de relevância do problema e verificar o impacto que ele pode causar frente aos usuários. O instrumento a ser usado para análise dos dados de cada item avaliado será o formulário do *google forms* e a ferramenta *QuestionPro*.

6.2 RESULTADOS OBTIDOS

Para os resultados da avaliação foram considerados os problemas de interação encontrados na avaliação da interface, com todas as técnicas usadas para a obtenção dos dados e sua análise, considerando também o atendimento das funcionalidades da aplicação, a qualidade da interface e o nível de satisfação do usuário com relação à sua experiência de uso, por meio de testes de usabilidade e experiência do usuário.

6.2.1 Apresentação dos resultados da avaliação da interface

A coleta dos dados foi feita com oito participantes, onde os mesmos foram convidados pela pesquisadora a participar do teste e a entrevista estruturada. Seus perfis estão descritos no ponto anterior. Primeiramente os participantes testaram as interfaces conversacionais de cada dispositivo e em seguida, responderam o questionário por meio da entrevista estruturada, para avaliação dos softwares, sendo que o questionário completo com as respostas estão explícitas no apêndice C.

O planejamento desta avaliação, foi desenvolvido a partir das orientações contidas no item 6.1.2 deste trabalho, considerando os objetivos da avaliação e os resultados apresentados no método descrito no usado para avaliação, visando confirmar os problemas por elas apresentados.

Em seguida serão apresentados os resultados dos testes de usabilidade realizados com os participantes da pesquisa, a fim de explorar as interações de forma analítica, por meio do desempenho de tarefas definidas.

No dizer de Norman (2016) a experiência do usuário se relaciona com aspectos da interação do usuário com o produto, na forma como ele é percebido, aprendido e usado, com base nesta afirmação, foram feitos os testes de experiência do usuário considerando estes pontos, logo após serão apresentados os resultados detalhadamente, trazendo melhor compreensão.

6.2.2 Resultado da avaliação da interface conversacional Siri (Apple)

A primeira etapa da avaliação, teve como objetivo aplicar os testes das interfaces conversacionais em avaliação neste trabalho, e coletar as reações iniciais dos participantes por meio da gravação por áudio e anotação do que foi observado.

As tarefas que foram realizadas estão melhor apresentadas e detalhadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Tarefas selecionadas para a avaliação das interfaces conversacionais.

Itens	Classificação das tarefas realizadas na avaliação
T.1	Marcar um compromisso na agenda.
T.2	Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem.
T.3	Saber a previsão do tempo.
T.4	Encontrar o endereço da UNESC.

Fonte: Da Autora (2019).

Inicialmente para IC Siri, no *Ipad*, usado na pesquisa, para o participante fazer uso do dispositivo foi necessário a ativação do leitor de tela *VoiceOver*, para então poder se localizar no dispositivo.

Após esse passo foi explicado para o participante a tarefa a ser realizada e o comando de voz de ativação da Siri. Inicialmente os participantes mostraram ter uma boa reação ao ouvir a voz da Siri, dizendo que sua voz era agradável, clara e compreensível, ao passo que foi descrita como uma interface de difícil uso.

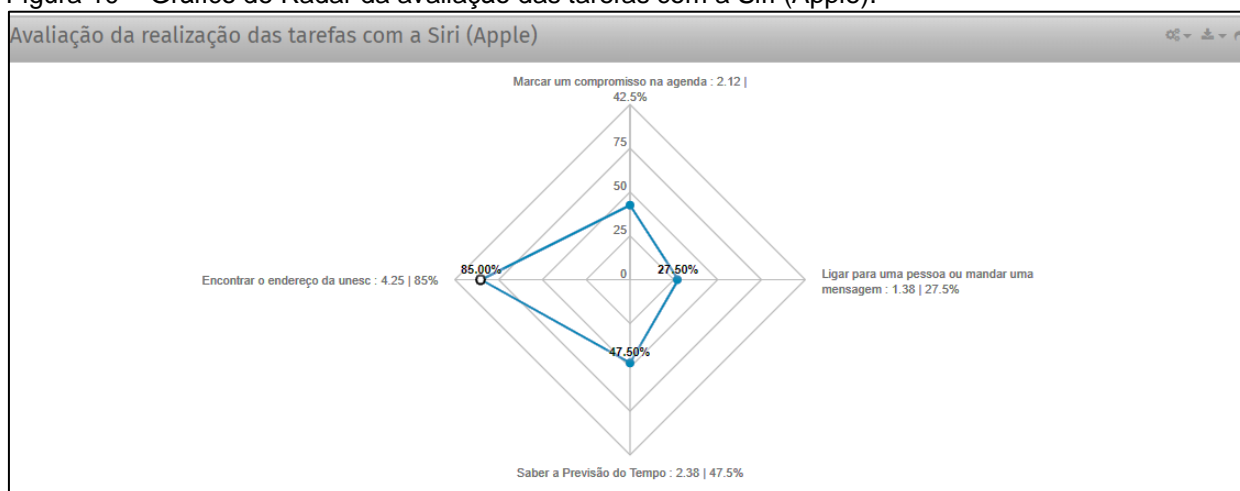
Para avaliação, foi feita uma análise dos dados coletados, que permitiu gerar os gráficos da Figura 10 e a Figura 11, para a melhor compreensão dos resultados. A preferência no uso do gráfico radar, se deu simplesmente por ser um dos melhores em análise de desempenho de um conjunto de informações, ou seja, realiza a comparação de valores de várias séries de dados.

Como mostra o gráfico na Figura 10, representado com quatro coordenadas, onde a tarefa 1 (T1), tem um percentual de 42,5% num total de 100%, a tarefa 2 (T2) com 27,5% num total de 100%, a tarefa 3 (T3) teve um percentual de 47,5% num total de 100%, e a tarefa 4 (T4) teve um percentual de 85% num total de 100%.

A Siri não teve um bom desempenho, onde a inclinação do radar interno azul se aproxima da extremidade da T4, que representa 85% de significância mostrando assim ser a tarefa com o pior desempenho, em contrapartida os outros pontos do radar interno azul se mostraram mais próximos ao ponto inicial, o que indica um bom desempenho na realização destas tarefas.

Para uma melhor compreensão, podemos observar na Figura 11, o gráfico mostrando o desempenho das tarefas numa escala de *Likert*, que inicia em muito fácil e vai até muito difícil, sendo que a T4 foi a que mais teve proximidade com o último ponto, sendo este o muito difícil.

Figura 10 - Gráfico de Radar da avaliação das tarefas com a Siri (Apple).



Fonte: Da Autora (2019).

Figura 11 - Gráfico de figura com o percentual das tarefas realizadas na Siri.

Pergunta, questão	Contagem	Ponto	Muito Fácil	Fácil	Neutro / Indeciso	Difícil	Muito Difícil
Marcar um compromisso na agenda	8	2,12					
Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem	8	1,38					
Saber a Previsão do Tempo	8	2,38					
Encontrar o endereço da unesc	8	4,25					
Média		2,53					

Fonte: Da Autora (2019).

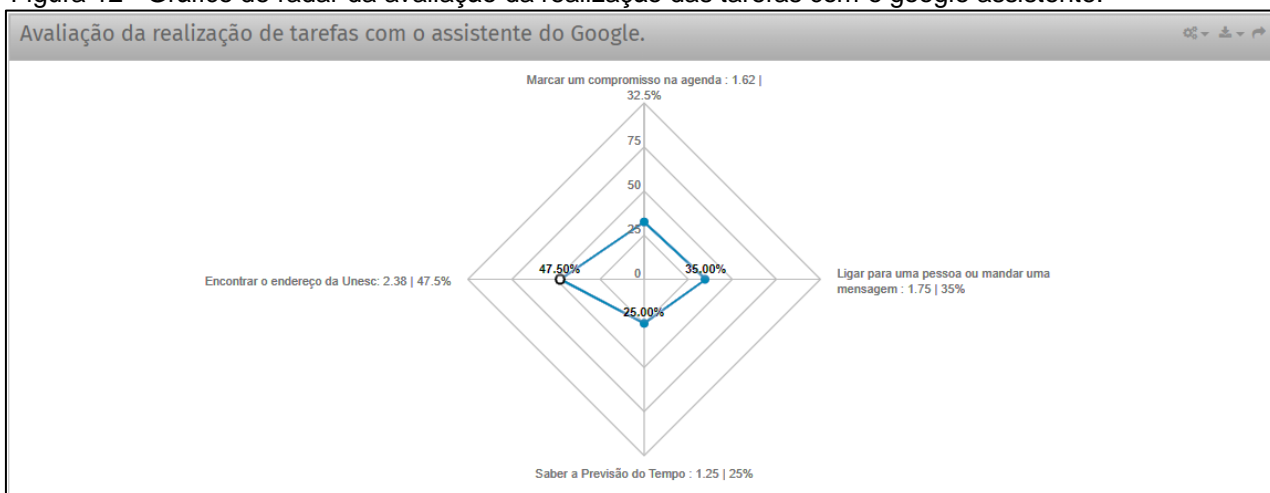
Para realizar a T1, os participantes tiveram uma certa dificuldade, porque a Siri não pergunta qual é o nome que a pessoa quer para o seu compromisso, no caso a pessoa já tem que informar o que deseja como nome. E em alguns casos, depois de marcar os compromissos, na consulta dos mesmos ela, muita das vezes não encontrou.

6.2.3 Resultado da avaliação da interface conversacional Google Assistente (Google)

Para a coleta dos dados da avaliação do google assistente, usou-se o dispositivo da Samsung J4+, com leitor de tela *TalkBack*, que já dispunha da interface conversacional, google assistente. E em alguns casos os participantes preferiram usar seus próprios aparelhos, pois já tinham feito a devida configuração e faziam o uso de tecnologias assistivas, todas configuradas conforme a sua preferência relacionada a facilidade de uso do dispositivo.

Quanto ao desempenho da interface conversacional do google, podemos acompanhar como os fenômenos ocorrem no gráfico. Como podemos observar, na Figura 12 e Figura 13, quanto mais próximo os pontos estiverem da origem, melhor será o seu desempenho na realização das tarefas, ou seja mais fácil foi a interação da interface conversacional com o usuário, sendo que para a T1 temos um percentual de 32,5% de 100%, na T2 temos um percentual de 35% de 100%, na T3 temos um percentual de 25% de 100%, e por último, na T4 com um percentual de 47%, sendo esta a mais difícil em relação as outras. A preferência dos participantes quanto à forma como a interface interage com estes, mostrou-se ser satisfatória pelo fato da interface se mostrar mais inteligente e independente em relação as outras na realização das tarefas.

Figura 12 - Gráfico de radar da avaliação da realização das tarefas com o google assistente.



Fonte: Da Autora (2019).

Figura 13 – Gráfico das tarefas com as opções de resposta para avaliação do google assistente

Pergunta, questão	Contagem	Ponto	Muito Fácil	Fácil	Neutro / Indeciso	Difícil	Muito Difícil
Marcar um compromisso na agenda	8	1,62					
Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem	8	1,75					
Saber a Previsão do Tempo	8	1,25					
Encontrar o endereço da unesc	8	2,38					
Média		1,75					

Fonte: Da Autora (2019).

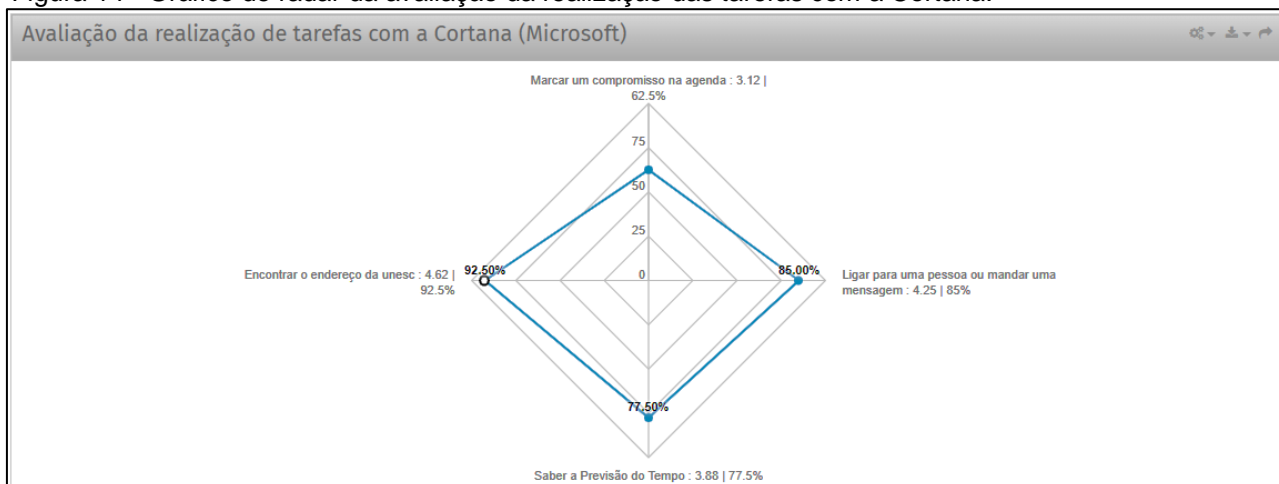
6.2.4 Resultado da avaliação da interface conversacional Cortana (Microsoft)

Para a coleta dos dados da avaliação da Cortana, usou-se o dispositivo da Acer Aspire V, com o sistema operacional Windows 10, que também já dispunha da interface conversacional, Cortana. Para os testes com a Cortana, não foi necessário um leitor de tela pois era só falar o seu comando de ativação a mesma já respondia.

Também podemos observar o desempenho desta interface conversacional, no gráfico abaixo. Na Figura 14 e Figura 15 os pontos referentes as tarefas, se encontram muito próximo das extremidades do gráfico e muito longe da origem, o que demonstra que o seu desempenho na realização das tarefas não foi tão fácil, ou seja a interação da interface conversacional com o usuário foi inteligível, sendo que para a T1 temos um percentual de 62,5% de 100%, na T2 temos um percentual de 85% de 100%, na T3 temos um percentual de 77% de 100%, e por último, na T4 com um percentual de 92,5% de 100%. A interação com os participantes foi descrita como desagradável e confuso, porque em algumas tarefas a mesma redirecionava a ação

para um browser e não fazia a leitura da resposta, deixando o usuário sem saber o está acontecendo no momento.

Figura 14 - Gráfico de radar da avaliação da realização das tarefas com a Cortana.



Fonte: Da Autora (2019).

Figura 15 - Gráfico das tarefas com as opções de resposta para avaliação da Cortana.

Pergunta, questão	Contagem	Ponto	Muito Fácil	Fácil	Neutro / Indeciso	Difícil	Muito Difícil
Marcar um compromisso na agenda	8	3,12					
Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem	8	4,25					
Saber a Previsão do Tempo	8	3,88					
Encontrar o endereço da unesc	8	4,62					
Média		3,97					

Fonte: Da Autora (2019).

6.2.5 Resultado dos testes de experiência do usuário.

Para a segunda etapa, recorrendo ao método de avaliação UX-Tips aplicado ao mesmo cenário de tarefas representativas, já mencionadas no item 6.2.2, foi possível obter dados importantes sobre as interfaces conversacionais testadas, considerando as dimensões da avaliação como reações iniciais, qualidades percebidas da interface, usabilidade, afeto e atendimento as necessidades do usuário, quanto a experiência do usuário.

Nas reações iniciais, relacionadas a interação com a siri, os participantes mostraram ter uma boa reação ao ouvir a voz do siri, classificando como agradável clara e compreensível, o que também leva a dimensão do afeto, quanto a qualidade percebida na interface, está relacionada a precisão do usuário ao passar o comando de instrução relacionado a tarefa, e ainda referindo-se ao atendimento das

necessidades é considerado como algo subjetivo, pela questão do contexto em que cada usuário utiliza, mas no geral atendeu uma boa parte as necessidades de cada um dos participantes.

Nos resultados dos testes de experiência do usuário na interface conversacional Google assistente, as reações iniciais na interação, notou-se uma facilidade de uso dos participantes, em relação a qualidade percebida na interface, a mesma mostrou-se muito inteligente e independente na realização das tarefas, muito afetuosa durante a interação, pois ela procurou estabelecer ligação com o usuário durante o uso, referindo-se ao atendimento das necessidades do usuário, embora este ponto seja subjetivo ao contexto de uso, a interface foi muito perspicaz no que toca a necessidade do usuário.

Nos resultados dos testes de experiência do usuário com interface conversacional Cortana, nas reações iniciais durante a interação, já foi possível perceber a falta de entendimento entre o participante e a Cortana durante a realização das tarefas, pois verificou-se a pouca maturidade quanto a sua interação com o usuário, não houve qualidade percebida da interface, nem afeto e quanto ao atendimento das necessidades do usuário mostrou-se muito confusa.

6.2.6 Comparação das interfaces conversacionais com o método da UX-Tips.

Com base na análise de dados gravada em áudio e filtrada do questionário, foi feita uma comparação das interfaces conversacionais, onde cada item está relacionado com a avaliação de uma característica (Quadro 1 ao Quadro 13).

Quadro 1 – Análise do questionário quanto ao “fator estética”.

Fator Estética				
Item	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
	A Aplicação Apresenta uma interface agradável e bonita.	X	X	X

Fonte: Da Autora (2019).

Quanto ao fator estética do método UX-Tips, foi possível observar nas interfaces conversacionais avaliadas, a satisfação que os participantes tiveram, ao ouvir a voz da siri e a forma inteligente de interação com o google assistente, em relação a Cortana, a mesma causou uma boa primeira impressão aos participantes quando respondeu aos primeiros comandos sem ter realizado nenhuma tarefa.

Quadro 2 - Análise do questionário quanto ao “fator emoção”.

Fator Emoção				
Item	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
	É prazeroso/gosto de usar a aplicação.	X	X	
	A aplicação permite que o usuário se sinta feliz ao usá-la.	X	X	

Fonte: Da Autora (2019).

Referindo-se ao quadro 2 relacionado ao fator emoção, as interfaces conversacionais google assistente e siri, mostraram-se de agradável uso para os participantes, no entanto a Cortana não cumpriu com esse fator.

Quadro 3 - Análise do questionário quanto ao “fator engajamento”.

Fator Engajamento				
Item	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
	A aplicação desperta interesse de obtê-la.	X	X	
	A aplicação estimula a vontade de recomendá-la a outras pessoas.			
	A aplicação estimula curiosidade em conhece-la mais.	X	X	

Fonte: Da Autora (2019).

No fator engajamento, de três itens relacionados ao fator, dois deles foram atendidos pelas interfaces conversacionais google assistente e siri, a Cortana também não cumpriu com esse fator.

Quadro 4 - Análise do questionário quanto ao “fator inovador”.

Fator Inovador				
Item	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
	A aplicação possui características inovadoras (formas diferentes de atender a necessidade do usuário).	X	X	X

Fonte: Da Autora (2019).

Quanto ao fator inovador, as interfaces possuem formas diferentes de atender as necessidades dos usuários, tais características são visíveis na redução do número de telas das interfaces conversacionais em avaliação, (a interação por com as mesmas dá-se por meio de uma única tela) pela maneira de apresentação dos

resultados e realização das tarefas, dando ao usuário diferentes opções como voz ou texto.

No fator social apresentado no quadro 5 abaixo, notou-se que as interfaces não atendem a todos os itens do fator, pois as mesmas funcionam de forma individual para cada usuário e em cada contexto de uso, não apresenta as atualizações por meio da aplicação e não permite o compartilhamento de informações entre usuários. Atualmente a Siri e o Google Assistente são as interfaces mais usadas pelos participantes da pesquisa e o público em geral.

Quadro 5 - Análise do questionário quanto ao “fator Social”.

Fator Social				
	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
Item	A aplicação permite compartilhar informações com outras pessoas			
	A aplicação permite estar sempre atualizado (informado) sobre os conteúdos que ela disponibiliza.			
	A Aplicação é conhecida e muito usada por outras pessoas.	X	X	X

Fonte: Da Autora (2019).

Quadro 6 - Análise do questionário quanto ao “fator características físicas”.

Fator Características Físicas (Aplicável para aplicativos Móveis)					
	Descrição	Os itens deste fator são aplicáveis a aplicação avaliada?	Siri	Google assistente	Cortana
Item	A aplicação permite/possibilita o uso de sensores para proporcionar a interação de diferentes formas: através de GPS (localização), acelerômetro (Movimento), giroscópio (gestos) e reconhecimento de voz.	Sim (X) Não ()	X	X	X

Fonte: Da Autora (2019).

Quanto ao fator de características físicas as interfaces conversacionais, possibilitam o uso de sensores para proporcionar a interação de diferentes formas, no caso das interfaces avaliadas, atendem ao reconhecimento de voz.

Quadro 7 - Análise do questionário quanto ao “fator facilidade de uso e aprendizagem”.

Fator Facilidade de uso e Aprendizagem				
	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
Item	A interface da aplicação é consistente (ou seja, os mesmos itens da interface representam as mesmas coisas).	X	X	
	As funcionalidades da aplicação fazem o que elas aparentam fazer.	X	X	X
	A aplicação é fácil o suficiente para realizar as atividades sem dificuldades.	X	X	
	A aplicação disponibiliza de maneira visível dicas ou guias de como usá-la.			
	A aplicação não exige muito esforço mental para lembrar como usá-la.	X	X	X

Fonte: Da Autora (2019).

No fator facilidade de uso e aprendizagem a interação por com as mesmas dá-se por meio de uma única tela e um único botão que permite ao usuário uma maior facilidade, ao refazer determinada tarefa, quanto ao item de facilidade de uso das interfaces, as duas primeiras descritas no quadro 7, acabaram se destacando pois demonstraram ser mais fáceis de usar.

Quadro 8 - Análise do questionário quanto ao “fator utilidade”.

Fator Utilidade				
	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
Item	A aplicação auxilia em uma atividade importante.	X	X	

Fonte: Da Autora (2019).

Tratando-se do fator utilidade, acredita-se que este ponto seja subjetivo, pois, as interfaces elas tornam-se uteis a medida em que ela atende corretamente aos comandos do usuário auxiliando assim na realização de tarefas importantes, e ainda é algo que depende muito da tarefa que for realizada, referindo-se a tarefas que realmente necessitam de auxílio.

Quadro 9 - Análise do questionário quanto ao “fator controle”.

Fator Controle				
Item	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
	Aplicação permite controlar a interação da forma que o usuário deseja.	X	X	

Fonte: Da Autora (2019).

No fator controle, o usuário tem melhor autonomia quando passa o comando necessário para a interação, de forma precisa para realizar a tarefa desejada, dependendo do contexto de uso, o google assistente e a siri possuem um grau maior de inteligência para acompanhar a interação com o usuário em relação a Cortana.

Quadro 10 - Análise do questionário quanto ao “fator feedback”.

Fator Feedback				
Item	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
	A aplicação fornece informações sobre as ações que o usuário realiza.	X	X	
	A informação sobre as ações do usuário é objetiva e compreensível.	X	X	

Fonte: Da Autora (2019).

Dentre as interfaces conversacionais avaliadas, a siri e o google assistente atendem ao fator feedback de um modo diferente das necessidades do público em questão, pois as mesmas em determinado momento, não fornecem instruções iniciais para o uso das mesmas, e o auxílio e resultado das tarefas são apresentados de forma subjetiva, diferente da Cortana.

Quadro 11 - Análise do questionário quanto ao “fator eficiência”.

Fator Eficiência				
Item	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
	A aplicação processa as informações rapidamente.	X	X	
	A aplicação permite usar atalhos para realizar algumas atividades.		X	

Fonte: Da Autora (2019).

Quanto ao fator eficiência a siri e o google assistente, atendem a este fator pois durante a realização das tarefas, foram produtivas e competentes até certo ponto,

permitindo o usuário conseguir um desempenho médio, mesmo que cada um tenha uma forma diferente de interagir com as interfaces, no caso da Cortana, esta não mostrou-se tão eficiente porque a sua forma de interação deixou os participantes confusos.

Quadro 12 - Análise do questionário quanto ao “fator valor agregado”.

Fator Valor Agregado				
Item	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
	A aplicação gera valor (apresenta benefícios que fazem o usuário preferir esta aplicação ao invés das concorrentes).		X	
	A aplicação possui valores/representa valores que são importantes para o usuário.		X	

Fonte: Da Autora (2019).

Quanto ao fator valor agregado, o google foi o mais citado pelos participantes, pelo facto de ser uma interface disponível em dispositivos com custos mais acessíveis, em relação a siri, no caso da Cortana, por ser uma interface nova e ainda nas suas fases mais recentes, não teve a preferência dos usuários em relação as questões de interação.

Quadro 13 - Análise do questionário quanto ao “fator satisfação”.

Fator Satisfação				
Item	Descrição	Siri	Google assistente	Cortana
	A aplicação atende as expectativas do usuário.	X	X	
	A aplicação cumpre o que se espera que ela faça.	X	X	

Fonte: Da Autora (2019).

Em relação ao fator satisfação, foi classificado como algo subjetivo, pois a interação com as interfaces conversacionais avaliadas, no geral elas cumprem com o que se espera e muitas das vezes atendem as expectativas do usuário, contando que o usuário passe os comando de forma correta e direta durante a interação.

6.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO

Referindo-se ao argumento descrito na fundamentação teórica do subcapítulo 3.1, Benyon (2011) comprova que a usabilidade sempre foi a principal

busca da IHC, acrescentando que aplicativos, no que toca a sua usabilidade devem ser fáceis de usar e aprender, flexíveis e devem despertar no usuário uma boa atitude, considerando os diferentes públicos e contextos de uso.

Com base na literatura, foi possível compreender que a usabilidade possui metas como a eficácia, eficiência e satisfação, e diante dos dados coletados por meio dos testes com o usuário e a entrevista estruturada para obtenção das respostas do questionário, foi possível observar a relevância da usabilidade nas interfaces conversacionais quanto a:

Eficiência: no sentido de que as interfaces conversacionais avaliadas se mostraram competentes no seu desempenho na realização das tarefas descritas neste trabalho, onde boa parte dos participantes acredita que em determinados contextos a sua eficiência é mais perceptível.

Eficácia: considerou-se a eficácia mediante a finalização na realização das tarefas selecionadas para a avaliação, observando a capacidade de interação das interfaces com o usuário, alguns participantes comentaram o facto de muitas das vezes elas não serem capazes de realizar tarefas mais complexas como realizar uma pesquisa e ler em voz alta o resultado por completo.

Satisfação: esta meta mostrou-se muito subjetiva, atendendo que foram várias interfaces conversacionais avaliadas, e cada uma delas obteve um nível de satisfação diferente diante da realização das tarefas.

Durante os testes com os usuários, observou-se um certo grau de complexidade no uso das interfaces conversacionais, nos participantes de maior idade pela dificuldade existente no uso de dispositivos móveis.

Na visão de Cybis, Betiol e Faust (2015), a experiência do usuário tem como objetivo, proporcionar uma visão mais ampla das relações entre as funcionalidades, a estética e interação do produto, e a maneira como os usuários respondem a elas nos aspectos físicos, cognitivo e emocional.

E para mensurar os aspectos da experiência do usuário em relação ao uso das interfaces conversacionais, sendo que a reação do usuário pode ser subjetiva tendo como influência o contexto de uso, buscou-se um método que atendesse aos pontos citados no parágrafo acima e outros aspectos de UX já mencionados nesse trabalho.

O método de avaliação UX-Tips permite verificar se a aplicação possui uma experiência do usuário positiva, avaliando se a mesma se adequa aos itens da técnica, reportando os problemas encontrados quando a aplicação não cumpre com determinado item, desta maneira é possível identificar os problemas que afetaram a experiência do usuário.

Com base na técnica usada para mensurar os aspetos que afetaram a experiência do usuário e os dados coletados das respostas dos participantes foi possível identificar as vantagens e desvantagens do uso das interfaces conversacionais apresentadas nas Figura 16 e Figura 17.

Figura 16 - Vantagens de uso das interfaces conversacionais.

Qual é a maior vantagem de utilizar uma interface conversacional?		
Qual é a maior vantagem de utilizar uma interface conversacional?		
19/10/2019	46733622	Ajuda para fazer as tarefas no celular
19/10/2019	46733291	Agilidade Simplicidade de acesso
19/10/2019	46733026	Agilidade na realização de uma tarefa
19/10/2019	46732565	Ouvir como respostas que uma interface lê para mim.
19/10/2019	46732312	Praticidade e Rapidez
18/10/2019	46731418	A precisão quando passa como informações certas e ajuda para realizar como tarefas no celular.
18/10/2019	46727566	A perspicácia em responder em um momento de pressão
18/10/2019	46674947	Não ter que escrever

Fonte: Da Autora (2019).

Figura 17 - desvantagens do uso das interfaces conversacionais.

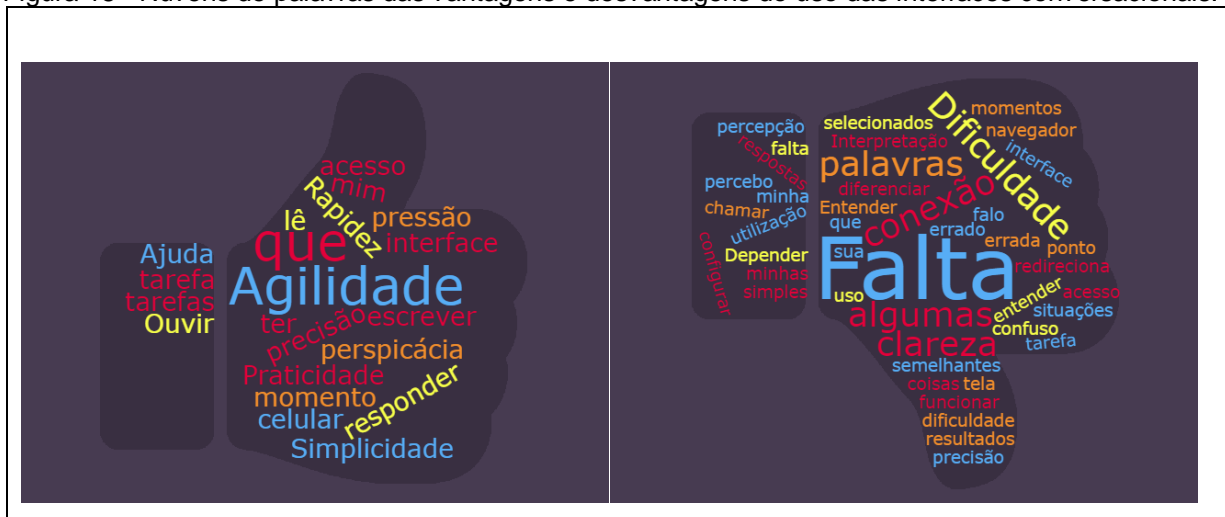
Qual é a maior desvantagem de utilizar uma interface conversacional?		
Qual é a maior desvantagem de utilizar uma interface conversacional?		
19/10/2019	46733622	Dificuldade de uso
19/10/2019	46733291	Falta percepção da interface com alguns comandos E quando ele simplesmente não responde
19/10/2019	46733026	Falta de acessibilidade em alguns momentos Falta de clareza em algumas respostas Falta de precisão em algumas situações
19/10/2019	46732565	Falta de clareza em resultados selecionados. Quando redireciona a minha tarefa para o navegador e eu não percebo. A falta de acesso quando não tem conexão com a internet.
19/10/2019	46732312	Dificuldade para configurar, e chamar qualquer ponto da tela, e dificuldade em entender coisas simples e diferenciar palavras semelhantes.
18/10/2019	46731418	Entender errado ou que eu falo. E por ser muito confuso na sua utilização.
18/10/2019	46727566	Depender de conexão com a internet para funcionar
18/10/2019	46674947	Interpretação errada das minhas palavras

Fonte: Da Autora (2019).

E com base no resultado do item do questionário sobre as vantagens e desvantagens do uso das interfaces conversacionais, gerou-se uma nuvem de palavras, como consta na figura 18, que segundo Silva e Jorge (2019) é uma forma de representação visual, usado para destacar a frequência com que uma palavra aparece em meio a uma fonte de dados, quanto mais ela aparece, maior e mais forte

será o destaque desta palavra, com o objetivo de identificar como os participantes se sentem em relação as interfaces conversacionais.

Figura 18 - Nuvens de palavras das vantagens e desvantagens do uso das interfaces conversacionais.



Fonte: Da Autora (2019).

Segundo Gomes (2007) as interfaces conversacionais têm alguns aspectos fundamentais como entrada de voz, linguagem natural, saída de voz e interpretação inteligente.

A avaliação permitiu observar que para o público com deficiência visual estes aspectos são extremamente importantes, pois uma linguagem clara e perceptível é essencial para uma boa interação com as interfaces conversacionais.

As primeiras perguntas do questionário, foram aplicadas com base no perfil do participante estabelecido a cima, para complementar com as informações iniciais necessárias de cada participante.

Em segundas foram aplicadas as questões relacionadas ao uso e tempo de uso dos dispositivos e a internet, que serviram para identificar o nível de interação dos participantes com os dispositivos, ou seja, entender o quanto o participante já sabe usar o dispositivo e também tomar conhecimento de qual interface conversacional o participante usa.

Procurou-se saber do participante, se os testes em questão, seriam a sua primeira interação com as interfaces conversacionais, e também a frequência de uso das mesmas, para entender o quão familiarizados os participantes já estavam com as IC's, onde percebeu-se que 37,5% usam as mesmas diariamente. E também foi possível identificar com base nas respostas que 83,33% dos participantes usam o

google assistant como interface conversacional, e os participantes relataram que este fator se dá pelo preço dos dispositivos com o *google* assistente serem mais em conta em relação aos outros dois avaliados nesta pesquisa.

Foi possível perceber as vantagens e desvantagens do uso das interfaces conversacionais para o público de deficiência visual, onde o resultado deste ponto complementa-se nas Figura 16, Figura 17 e Figura 18.

As questões a seguir foram relacionadas à experiência do usuário onde o objetivo foi classificar os erros ou problemas de interação para o público de deficiência visual.

A usabilidade foi o ponto seguinte no questionário, que consistiu em perceber o desempenho das interfaces conversacionais no que diz respeito à facilidade de uso e nível de interação, eficiência, eficácia, utilidade e satisfação do usuário, mesmo o último ponto sendo uma questão subjetiva, mas que no grupo de pessoas em questão foi possível identificar de diversas maneiras.

Foi possível perceber das IC's, a rapidez com que as mesmas interpretam um comando que o usuário passa, que na verdade é algo que depende muito do contexto de uso.

Nas perguntas seguintes, a intenção foi perceber o quanto o usuário sente-se autônomo no uso das IC's, ou seja, autossuficiente de modo a não depender do auxílio de outra pessoa para usar as IC's, até para que este percebesse os possíveis problemas de interação por si mesmo, e foi possível entender que os problemas de navegação e redirecionamento de páginas sem aviso ao usuário, causam uma má interação e conseqüentemente uma má experiência de uso, porque tratando-se de um deficiente visual, este não terá como saber caso este problema aconteça.

Em questão da localização, procurou-se perceber se as IC's são de fácil uso em qualquer lugar, e foi possível perceber que a falta de acesso à internet em certas áreas, é também um dos problemas reais encontrados. Outro problema encontrado, refere-se ao lugar em que o usuário se encontra, que por sua vez tem muita influência na interação. Dando o exemplo de um lugar com barulho ou duas pessoas falando ao mesmo tempo a IC não é capaz de distinguir somente a voz do usuário.

E por fim, foi possível medir o nível de satisfação dos usuários de cada uma das interfaces conversacionais, e o desempenho de cada uma delas na realização

das tarefas selecionadas para a avaliação, onde percebeu-se que o google assistente foi a melhor interface pela sua inteligência, independência e autonomia durante a interação com o usuário, em seguida temos a siri, acredita-se que seja pelo facto de que seus dispositivos não são tão acessíveis em questão de preço, e por fim a Cortana que foi considerada completamente imatura no que diz respeito a interação mas acredita-se que seja por ser uma interface nova ou seja nas suas primeiras versões.

7 CONCLUSÃO

As experiências marcantes são resultados da interação com interfaces apresentando três qualidades: a de encantar, de simplificar e a de aprender (CYBIS; BETIOL e FAUST, 2015).

Após a pesquisa e fundamentação dos temas abordados neste trabalho, foi possível compreender os pontos importantes para uma interação agradável para o usuário, inclusive compreender o conceito, a utilidade e evolução das interfaces conversacionais. Constatou-se que com o passar dos anos, a sua evolução, teve um alto nível de crescimento, pois vários pesquisadores da área de ciência da computação se propuseram a buscar por um nível maior de conhecimento e inovação, em relação a interação humano computador no que diz respeito a interação por voz e texto, e hoje existe uma grande variedade de interfaces conversacionais.

Buscando entender mais sobre as interfaces conversacionais, um dos momentos interessantes desse trabalho, foi investigar e verificar o método de avaliação dos níveis de maturidade tecnológica, onde percebeu-se a sua importância e também a sua extensão ao aplicar tal método, verificando a possibilidade de integração a uma avaliação completa de um software.

Investigou-se também sobre a usabilidade e foi possível compreender que ela é a qualidade de uso. Averiguamos o que a norma ISO e outros autores determinam sobre ela, seus métodos de avaliação, ferramentas e seus aspectos fundamentais.

Compreendeu-se sobre a importância da experiência do usuário assim como suas ferramentas e métodos de avaliação, e no decorrer da pesquisa foi descoberto o novo método de avaliação UX-Tips, que serve para avaliar a experiência do usuário em softwares.

Pesquisou-se para o planejamento da pesquisa o método de avaliação adequado para a pesquisa em questão e foi possível entender melhor a aplicação da avaliação formativa e a somativa. A avaliação realizada foi planejada com base no framework DECIDE, e levou-se em consideração os três componentes definidos por Nielsen (2012), onde é necessário identificar o público-alvo, definir as tarefas representativas da interface, para serem realizadas pelos participantes, assim como

observar a interação do usuário com base na sequência de passos que são realizados e resultados obtidos das tarefas.

Este trabalho teve como meta avaliar a experiência do usuário e usabilidade das interfaces conversacionais aplicado no contexto diário dos deficientes visuais e atingir os objetivos específicos inicialmente estabelecidos neste trabalho. Verificou-se as principais dificuldades enfrentadas pelos usuários com deficiência visual durante o uso e realização das tarefas com as interfaces conversacionais, e durante a entrevista conseguiu-se observar muitas questões do ponto de vista dos participantes.

Tendo como base o objetivo geral desta pesquisa, foi possível compreender melhor sobre as funcionalidades de cada uma das interfaces avaliadas, sendo estas ferramentas de auxílio na realização de tarefas, percebeu-se que para o público de deficiência visual, as interfaces conversacionais ainda apresentam certas limitações nos pontos fundamentais de interação, o que pode caracterizar uma má experiência durante o uso, e possível desistência no uso da mesma.

A qualidade bem perceptível e que encantou os usuários foi o facto de ter a possibilidade de realizar todas as tarefas em uma única janela, ou seja, a realização das tarefas de forma sequencial e sobre diversos assuntos.

Foi feita a comparação entre as três interfaces conversacionais avaliadas com base nos resultados e o método UX-Tips, e foi possível perceber que o google assistente destacou-se em alguns aspectos como a navegação e melhor comunicação com o usuário.

A motivação para este trabalho deu-se, pela influência que tive durante o projeto de extensão na unesc e o estágio realizado em algumas escolas de Criciúma-sc, onde tive o contato com crianças especiais, que despertou a grande necessidade de melhorar a acessibilidade tecnológica para elas, firmou-se ainda mais quando começou-se a estabelecer o primeiro contato com o público de deficiência visual antes mesmo da pesquisa, e percebeu-se o real desafio que esta condição física traz, foi então que despertou a forte vontade de perceber o quão integrados com a tecnologia eles estão, que auxílio eles têm para realizar suas tarefas do cotidiano e o quão acessíveis são as interfaces conversacionais para este público.

A seleção das interfaces conversacionais avaliadas neste trabalho, deu-se pelo fato de serem as mais usadas para uso pessoal e real auxílio na realização das tarefas e pelo fato das outras serem mais usadas na área educacional e comercial.

Esta pesquisa contribui para o meio tecnológico no âmbito da ciência da computação, assim como para profissionais de design, engenharia de software, estudantes de tecnologia, para a sociedade e associações de deficientes visuais pelo conhecimento e melhoria na qualidade de vida, acessibilidade e inclusão social e digital.

E como sugestão para trabalhos futuros, propõe-se uma avaliação completa dos níveis de maturidade tecnológica, para verificar o quão maduras estão as interfaces que estão no mercado, tanto as de uso pessoal, assim como as comerciais e educacionais, verificando também a sua acessibilidade para o deficiente visual.

REFERÊNCIAS

ALITA JOYCE. **NN/g Nielsen Norman Group**. 2019. Avaliações formativas x somativas. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/formative-vs-summative-evaluations/?lm=ux-research-cheat-sheet&pt=article>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

ALMEIDA, Tamires; ARAÚJO, Filipe (Ed.). DIFERENÇAS EXPERIENCIAIS ENTRE PESSOAS COM CEGUEIRA CONGÊNITA E ADQUIRIDA: UMA BREVE APRECIACÃO. **Revista Interfaces**, S, v. 1, n. 3, p.1-21, jun. 2013. Anual. Disponível em:<<http://www.interfaces.leaosampaio.edu.br/index.php/revista-interfaces/article/viewFile/24/29>>. Acesso em: 21 abr. 2019.

APPLE (Brasil). **A Siri faz mais. Mesmo antes de você pedir**. 2019. Disponível em: <<https://www.apple.com/br/siri/>>. Acesso em: 15 out. 2019.

BARBOSA, Simone Diniz Junqueira; SILVA, Bruno Santana da. **Interação - Humano Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BENYON, David. **Interação - Humano Computador**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011. 442 p. ISBN 978-85-7936-109-8.

BROWN, Jennifer. **The Evolution and future of the Graphical User Interface in Personal Computing**. [S. l.], 16 abr. 2003. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/d59b/3c72d65eb5489474f2037457223455283f4b.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2019.

CALCULADORA TRL IAE/ITA. Manual. **Manual da Calculadora TRL IAE/ITA**, [S. l.], 2016. Disponível em: www.mec.ita.br/~cge/Acervo/CalculadoraTRLIAEITA.xlsm. Acesso em: 22 out. 2019.

CAMPÊLO, Robson A. *et al.* **Inclusão digital de Deficientes Visuais: O uso da Tecnologia Assistiva em Redes Sociais online e Celulares**. Deficiência Visual, Caruaru, [201-]. Disponível em: <file:///C:/Users/teste/Pictures/Imagens%20da%20pesquisa%20tcc/6329-17111-1-SM.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2019.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2015.

CONFERENCE: UD16 - 5º ENCONTRO DE DOUTORAMENTOS EM DESIGN, 2016, Aveiro. **A usabilidade, a satisfação e a emoção: Usability, satisfaction and emotion**. Aveiro, Portugal: Sobrevivência, 2016. 8 p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/305992226_A_usabilidade_a_satisfacao_e_a_emocao_Usability_satisfaction_and_emotion>. Acesso em: 15 maio 2019.

COMARELLA, Rafaela Lunardi; CAFÉ, Ligia Maria Arruda. **Chatterbot: conceito, características, tipologia e construção**. João Pessoa: Inf. & Soc, 2008. 18 v. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/1758/2110>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

FADHIL, Ahmed; SCHIAVO, Gianluca. **Projetando para Chatbots de Saúde**. Researchgate, Trento, Itália, Fev 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331343433_Designing_for_Health_Chatbots. Acesso em: 1 jun. 2019.

FALCÃO, Christianne; SOARES, Marcelo. **Usabilidade de Produtos de Consumo: uma análise dos conceitos, métodos e aplicações**. Estudos em Design, v. 21, n. 2, 2015.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. **O que é deficiência?** [20--?]. Disponível em: <<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/o-que-e-visao-subnormal-ou-baixa-visao/>>. Acesso em: 28 out. 2019.

GARRETT, Jesse James. *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond (2nd Edition)*. California:Voices That Matter, 2010.

GIL, Luís; ANDRADE, Maria Hermínia; COSTA, Maria do Céu. Os TRL(Technology readiness level) como ferramenta de avaliação tecnológica. **Ingenium**, [s.l.], n. 0, p.1-4, jan. 2014. Disponível em: <<http://repositorio.ineg.pt> >. Acesso em: 21 out. 2019.

GOMES, Rui Jorge Reis. **Testes de Interface de Voz**. 2007. 114 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática) - Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, Porto, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rui_Gomes8/publication/37655356_Teste_de_interfaces_de_voz/links/53dfcc370cf27a7b8306ba15/Teste-de-interfaces-de-voz.pdf. Acesso em: 3 out. 2019.

GOOGLE (Brasil). **Saiba o que seu Assistente pode fazer**. 2019. Disponível em: <https://assistant.google.com/intl/pt_br/>. Acesso em: 15 out. 2019.

IBGE (2019). “Censo 2010”. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/?loc=0&cat=-1,1,2,-2,-3,128&ind=4642> . Acesso em: 15 jun. 2010.

ISO (2010) 9241 :**Ergonomia da interação humano-computador**.

ISO (1996) 9241 :**Ergonomia da interação humano-computador** — Parte 10: Princípios gerais para diálogos.

ISO (2018) 9241 :**Ergonomia da interação humano-computador** — Parte 11: Usabilidade, definições e conceitos.

ISO (2010) 9241 :**Ergonomia da interação humano-computador** — Parte 210: Projeto centrado no homem para sistemas interativos.

IZARD, C. (1994). **Innate and Universal Facial Expressions**: Evidence form

Developmental and Cross Cultural Research. Psychological Bulletin. 115(2):288-299.

JARDIM FILHO, Airton Jordani ; LAUZER, Marshal. **A usabilidade, a satisfação e a emoção / Usability, satisfaction and emotion.** *In*: CONFERENCE: UD16 - 5º ENCONTRO DE DOUTORAMENTOS EM DESIGN, 16., 2016, Aveiro, Portugal. [...]. [S. l.: s. n.], 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305992226_A_usabilidade_a_satisfacao_e_a_emocao_Usability_satisfaction_and_emotion. Acesso em: 5 jun. 2019.

KNORR VELHO, Sérgio Roberto et al. **Nível de Maturidade Tecnológica: uma sistemática para ordenar tecnologias.** Parte, Brasília-DF, v. 22, n. 45, p. 119 - 145, jul-dez 2017. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/867/793. Acesso em: 20 jun. 2019.

LANDBOT. **The Ultimate Guide to Conversational Design.** 2019. <<https://landbot.io/blog/guide-to-conversational-design>>. Acessado em: 19/08/2019.

MCCOWN, Frank. **History of the Graphical User Interface (GUI).** Searcy, Arkansas, 2010. 32 slides, color. COMP 445 - GUI Programming Harding University. Disponível em: <<https://sites.harding.edu/fmccown/gui/History-GUI.pptx>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

MACHADO NETO, Olibário José. **Usabilidade da interface de dispositivos móveis: heurísticas e diretrizes para o design.** 2013. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências de Computação e Matemática Computacional, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Carlos, São Carlos, 2013.

MANKINS, John C. Níveis de prontidão para tecnologia: um white paper. **Gabinete de Conceitos Avançados**, Gabinete de Acesso e Tecnologia Espacial, NASA. <http://www.hq.nasa.gov/office/codeq/trl/trl.pdf>, 1995.

MICROSOFT (Brasil). **A Cortana é sua assistente digital verdadeiramente pessoal.** 2019. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/pt-br/windows/cortana>>. Acesso em: 15 out. 2019.

MORAES, Laíse Miolo et al. A Usabilidade de avatares de libras em sites: análise da interação de usuários surdos por meio do rastreador ocular Eye Tracking. **Design e Tecnologia**, [s.l.], v. 8, n. 16, p.42-51, 31 dez. 2018. PGDesign / Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.23972/det2018iss16pp41-51>.

MPM - Mundo Project Management. *In*: **Maturidade Tecnológica em Projetos.** [S. l.], 30 maio 2012. Disponível em: <https://projectdesignmanagement.com.br/blog/maturidade-tecnologica-em-projetos/>. Acesso em: 28 ago. 2019.

NIELSEN, JAKOB. **Usability 101: Introduction to Usability.** (jan., 2012) Disponível em <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability>, v. 4 Acesso em: 23 ago. 2018.

NIELSEN, JAKOB. **Quanto usuários de teste em um estudo de usabilidade?** 2012. Nielsen Norman Group, Líderes mundiais em experiência de usuário baseada em pesquisa. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>>. Acesso em: 28 out. 2019.

OLIVEIRA, Sara Filipa Gomes de. **Interfaces Conversacionais – Chatbot para a Casa da Música.** 2017. Tese (Mestrado em Multimédia) - Universidade do Porto, Porto, 2017. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10216/106260>. Acesso em: 18 abr. 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório mundial sobre a deficiência/ World report on disability.** São Paulo, 2013. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44575/9788564047020_por.pdf;jsessionid=0CCE7075433BA27628F7B4BBCCF4E9CE?sequence=4. Acesso em: 25 maio 2019.

PARRIÃO, Giorgia Barreto Lima. **AVALIAÇÃO DA INTERFACE DO SITE DA BIBLIOTECA DO UNIPROJEÇÃO: USABILIDADE E ACESSIBILIDADE COMO FATORES DE MELHORIA.** 2017. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design de Informação e Interação, Programa de Pós-graduação em Design, Tecnologia e Sociedade, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/31610>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

PINHO, Carlos José da Cruz. **INTERAÇÃO HOMEMCOMPUTADOR ATRAVÉS DE INTERFACES CONVERSACIONAIS: O caso de estudo do sistema NAVMETRO.** 2016. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Multimídia, Universidade do Porto, Porto, 2016. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/10216/87930>>. Acesso em: 20 maio 2019.

PRATES, Raquel Oliveira; BARBOSA, Simone Diniz Junqueira. **Avaliação de interfaces de usuário—conceitos e métodos.** In: Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Capítulo. 2003. p. 28.

PASSOS, Jaire Ederson; SILVA, Tânia Luisa Koltermann. **Metodologia para avaliação de experiência do usuário em periódicos científicos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 2018, Univille, Joinville (SC). **Proceedings [...].** [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/ped2018/7.1_ACO_21.pdf. Acesso em: 13 jun. 2019.

REVISTA ESPACIOS: **Técnicas de Prospeção e Maturidade Tecnológica para suportar atividades de P&D.** Belo Horizonte Guaratinguetá: Revistaespacios, v. 39, n. 08, 2018. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a18v39n08/a18v39n08p12.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2019.

REITZ, Doris Simone. **Avaliação do impacto da usabilidade técnica e pedagógica no desempenho de aprendizes em e-learning.** 2009. 197 f. Tese (Doutorado) - Curso de Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas

Tecnologias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

Disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18253/000727594.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

RIBEIRO, Núbia Moura et al. **Prospecção tecnológica**. 2. ed. Salvador (ba): Profnit, 2019. 130 p. Disponível em: <<http://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit/>>. Acesso em: 20 out. 2019.

ROCHA, Daiane; MELO, Francisco Cristovão Lourenço de; RIBEIRO, Joana. Uma adaptação da metodologia TRL. **Revista Gestão em Engenharia**, São José dos Campos, v. 4, n. 1, p.45-56, jan. 2017. Disponível em:

<<http://www.mec.ita.br/~cge/RGE/ARTIGOS/v04n01a04.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2019.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer (Ed.). **DESIGN DE INTERAÇÃO: Além da interação humano - computador**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 585 p. ISBN 978-85-8260-006-1.

RONCHI, Edgar de Oliveira. **TANGIBILIDADE NA INTERAÇÃO EM INTERFACES GRÁFICAS**. 2011. 114 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade do Extremo Sul Catarinense., Criciúma, 2012. Disponível em: <<http://tcc.kironunes.net.br/arquivos/trabalhos/295.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO SBC. Congresso; (23.: 2003 ago. 02-08: Campinas, SP). Anais ... Campinas, SP: SBC, 2003. 9 v. ISBN 8588442604 (v.2).

SOUSA, Ana Sofia Ferreira de. **Design de Usabilidade em Interfaces Conversacionais Híbridas**. 2017. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Multimídia, Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2017. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/106252>>. Acesso em: 18 maio 2019.

SANTANA, Celio Andrade Santana et al. **Comparando Métodos de Avaliações de Usabilidade, de Encontrabilidade e Experiência do Usuário: Informação & Tecnologia (ITEC)**. ..., Marília/João Pessoa, ano 1, v. 3, p. 83-101, jun 2016. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/index.php/res/download/54057>. Acesso em: 18 jun. 2019.

SARTORETTO, Mara Lúcia; BERSCH, Rita. **Assistiva- Tecnologia e Educação**. 2019. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 06 nov. 2019.

SOUZA, Priscilla Gonçalves da Silva e. **Automatização de Questionário Padrão de Avaliação de Usabilidade para Plataforma Mobile**. 2017. 91 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Software, Faculdade Unb Gama - Fga, Universidade de Brasília, 2017. Cap. 91. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7975768/>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

Torres C., Franklin W., Martins L. (2019) Accessibility in Chatbots: The State of the Art in Favor of Users with Visual Impairment. In: Ahram T., Falcão C. (eds) **Advances in Usability, User Experience and Assistive Technology**. AHFE 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 794. Springer, Cham

TORRES, Cecília; FRANKLIN, Walter; MARTINS, Laura. Accessibility in Chatbots: The State of the Art in Favor of Users with Visual Impairment. **Advances In Usability, User Experience And Assistive Technology**, [s.l.], p.623-635, 28 jun. 2018. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-94947-5_63.

VALENTIM, Natasha M. Costa; SILVA, Williamson; CONTE, Tayana. **Avaliando a Experiência do Usuário e a Usabilidade de um Aplicativo Web Móvel: um relato de experiência**. In: XVIII CONGRESSO IBERO-AMERICANO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE (CIBSE 2015), 2015, Lima. Proceedings... Lima: Cibse 2015, 2015. p. 788 - 801. Disponível em: http://eventos.spc.org.pe/cibse2015/pdfs/07_IT15.pdf. Acesso em: 19 ago. 2018.

VASCONCELLOS SILVA, Paulo; ARAUJO JORGE, Tania. **Análise de conteúdo por meio de nuvem de palavras de postagens em comunidades virtuais: novas perspectivas e resultados preliminares**. **CIAIQ2019**, v. 2, p. 41-48, 2019.

VERMEEREN, Arnold P. O. S. et al. User experience evaluation methods: Current state and development needs. **Proceedings Of The 6th Nordic Conference On Human-computer Interaction Extending Boundaries - Nordichi '10**, [s.l.], p.521-532, jan. 2010. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/1868914.1868973>. Disponível em: <https://www.researchgate.net> Acesso em: 21 maio 2019.

VIEIRA, Joana; MOUTA, Sandra. **CCG – Centro de Computação Gráfica: De Usabilidade a Usabilidade. Qual o retorno?**. 2016. Disponível em: <http://www.ccg.pt/de-usabilidade-a-usabilidade-qual-o-retorno/>. Acesso em: 20 abr. 2019.

APÊNDICE(S)

APÊNDICE A – Questionário inicial para avaliação das interfaces conversacionais

Este questionário de avaliação é composto por questões relacionadas à experiência do usuário, testes de usabilidade e acessibilidade das interfaces conversacionais como a Siri, Cortana, Google Assistente.

Ao responder essas questões você irá contribuir no desenvolvimento dos sistemas que auxiliam nas atividades do dia-a-dia dos usuários de computadores e de celulares.

As informações que você fornece são mantidas completamente confidenciais e nenhuma informação é armazenada em mídia de computador que possa identificá-lo como pessoa. Juntamente com isso a entrevista será gravada em áudio sem a sua identificação. Você não é obrigado a participar e você pode se retirar livremente a qualquer momento.

1: Identificação funcional do usuário

1.1 Qual é a sua profissão? _____

2: Informações pessoais

2.1 Sexo: () M () F

3: Experiência do usuário com computadores e/ou celular

3.1 Há quanto tempo você utiliza um computador ou celular?

() menos de 6 meses

() entre 6 meses e 1 ano

() entre 1 e 2 anos

() entre 2 e 5 anos

() mais de 5 anos

3.2 Quantas horas por semana, em média, você utiliza o computador ou celular?

() menos de 2 horas

() entre 2 e 5 horas

() entre 5 e 10 horas

☐ mais de 10 horas

4: Sua experiência com a Internet

4.1 Há quanto tempo você navega na Internet?

☐ menos de 2 semanas

☐ de 2 semanas a 1 mês

☐ de 1 a 3 meses

☐ de 3 a 6 seis meses

☐ de 6 meses a 1 ano

☐ de um ano a dois anos

☐ de dois anos a três anos

☐ três anos ou mais

4.2 Quanto tempo você gasta por semana na Internet?

☐ menos de uma hora

☐ de uma hora a quatro horas

☐ de quatro horas a dez horas

☐ mais de dez horas

5: Sua experiência com Interfaces conversacionais?

5.1 É a primeira vez que você usa uma interface?

☐ Sim

☐ Não

5.2 Com que frequência você usa este software?

☐ Diariamente

☐ Algumas vezes por semana

☐ Algumas vezes no mês

☐ Menos de uma vez por mês

☐ Esta é a minha primeira visita

5.3 Em média quanto tempo você gasta por semana no software?

☐ menos de uma hora

☐ de uma hora a quatro horas

☐ de quatro horas a dez horas

☐ mais de dez horas

5.4 Qual interface conversacional você está usando?

☐ Siri

☐ Google Assistant

☐ Cortana

5.5 Qual é a maior vantagem de utilizar uma interface conversacional?

Descreva:

5.6 Qual é a maior desvantagem de utilizar uma interface conversacional?

Descreva:

5.7 Que parte da interface o deixa insatisfeito?

Descreva:

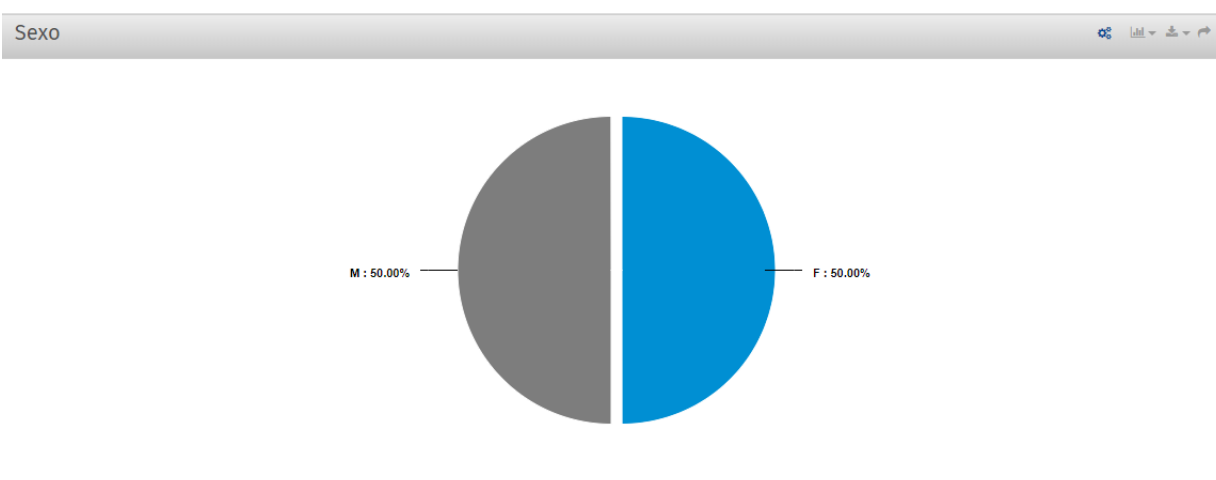
5.8 Que barreiras o usuário encontra para atingir o seu objetivo?

Descreva:

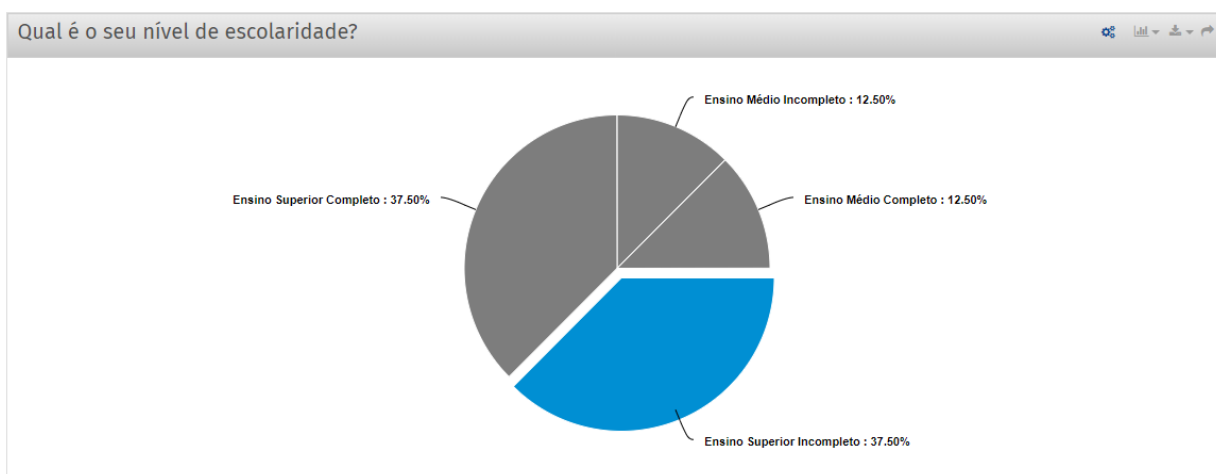
Perguntas	Concorda fortemente	Concorda	Indeciso	Discorda	Discorda fortemente
Atratividade					
você utiliza comando de voz no celular?					
A interface é útil para a realização das suas tarefas?					
Eficiência					
A interface (software) responde lentamente aos comandos?					
É possível utilizar o produto de maneira fácil?					
É possível utilizar o produto de maneira eficiente?					
A Interface parece organizada?					
O usuário consegue interagir com a interface?					
O sistema dá instruções de uso para realizar sua tarefa?					
Este software precisa de mais explicações introdutórias?					
Você atinge o seu objetivo ao realizar a sua tarefa?					
É difícil fazer coisas simples?					
Você se sente no controle quando está usando este software?					
Você encontrar o caminho para realizar a sua tarefa?					
Você consegue refazer o caminho para realizar a sua tarefa novamente?					
Você tem bons resultados quando utiliza o software?					
Usar este software é uma perda de tempo?					
Este software é fácil de utilizar em qualquer lugar?					
Este software que você usa dá respostas corretas para realizar sua tarefa?					
Após uma pesquisa errada o software sugere uma forma de corrigir?					

APÊNDICE B - Questionário de avaliação refeito e aplicado.

Qual é a sua idade?		
Qual é a sua idade?		
19/10/2019	46733505	68
19/10/2019	46733143	34
19/10/2019	46732889	31
19/10/2019	46732424	21
18/10/2019	46731741	26
18/10/2019	46731209	39.
18/10/2019	46681926	41
18/10/2019	46674319	16 anos



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
F	4	50%	<div style="width: 50%;"></div>				
M	4	50%	<div style="width: 50%;"></div>				
Prefero não me identificar	0	0%	<div style="width: 0%;"></div>				
Total	8	100%					



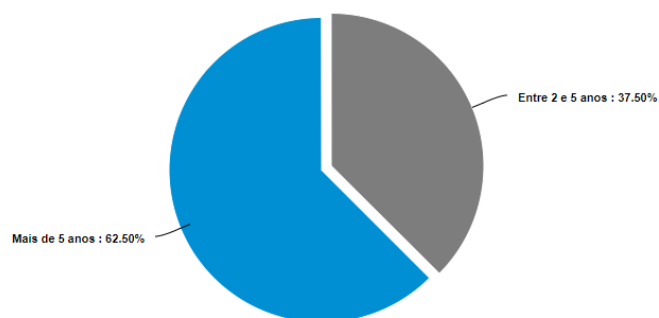
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Ensino Fundamental 1	0 0	0%					
Ensino Fundamental 2	0 0	0%					
Ensino Médio Incompleto	1	12,5%					
Ensino Médio Completo	1	12,5%					
Ensino Superior Incompleto	3	37,5%					
Ensino Superior Completo	3	37,5%					
Total	8	100%					

Área de Formação?

Área de Formação?

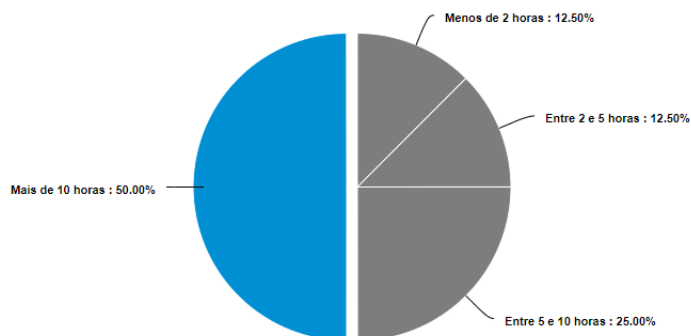
19/10/2019	46733505	pedagogia
19/10/2019	46733143	Psicologia
19/10/2019	46732889	Direito
19/10/2019	46732424	Psicologia
18/10/2019	46731741	Psicologia
18/10/2019	46681926	Pedagogia

Há quanto tempo você usa um computador, celular ou tablet?



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Não uso	0 0	0%					
Há menos de 6 meses	0 0	0%					
Entre 6 meses e 1 ano	0 0	0%					
Entre 1 e 2 anos	0 0	0%					
Entre 2 e 5 anos	3	37,5%					
Mais de 5 anos	5	62,5%					
Total	8	100%					

Quantas horas por semana, em média, você usa o computador, o celular ou o tablet?



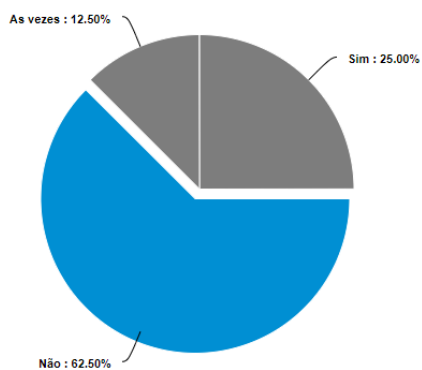
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Menos de 2 horas	1	12,5%					
Entre 2 e 5 horas	1	12,5%					
Entre 5 e 10 horas	2	25%					
Mais de 10 horas	4	50%					
Total	8	100%					

Qual é a marca e o modelo do dispositivo que você usa?

Qual é a marca e o modelo do dispositivo que você usa?

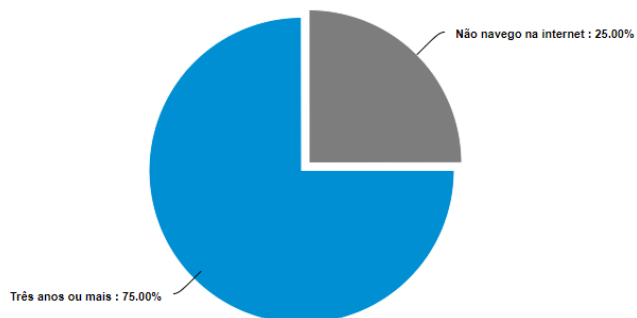
19/10/2019	46733505	Nokia, modelo antigo
19/10/2019	46733143	Samsung
19/10/2019	46732889	Iphone 5s
19/10/2019	46732424	Samsung
18/10/2019	46731741	Samsung
18/10/2019	46731209	Não usa celular, apenas o computador de associação.
18/10/2019	46681926	Samsung J5 Prime
18/10/2019	46674319	Moto G5

Você tem dificuldades para usar o dispositivo?



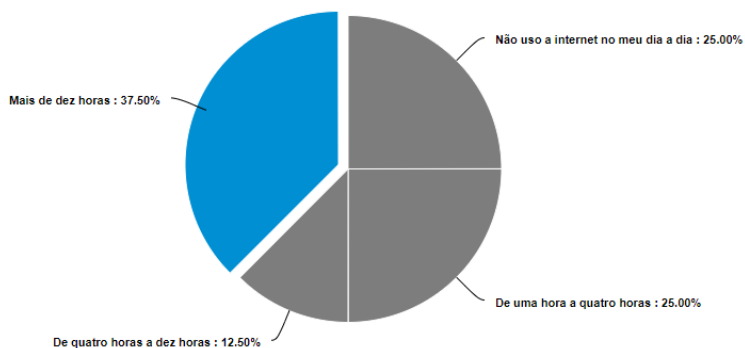
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Sim	2	25%					
Não	5	62,5%					
As vezes	1	12,5%					
Total	8	100%					

Há quanto tempo você já usa uma Internet?



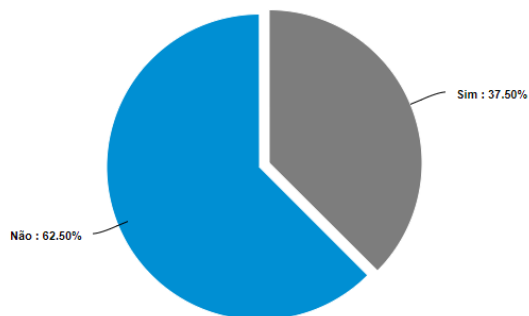
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Não navego na internet	2	25%	<div></div>				
Menos de 2 semanas	0 0	0%	<div></div>				
De 1 a 3 meses	0 0	0%	<div></div>				
De 6 meses a 1 ano	0 0	0%	<div></div>				
De dois anos a três anos	0 0	0%	<div></div>				
Três anos ou mais	6	75%	<div></div>				
Total	8	100%					

Em média quanto tempo você gasta por semana na Internet?



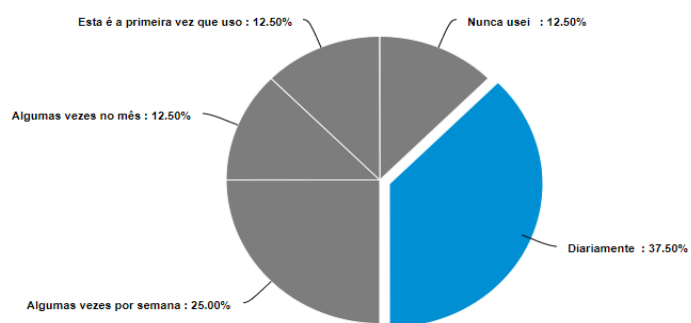
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Não uso a internet no meu dia a dia	2	25%	<div></div>				
Menos de uma hora	0 0	0%	<div></div>				
De uma hora a quatro horas	2	25%	<div></div>				
De quatro horas a dez horas	1	12,5%	<div></div>				
Mais de dez horas	3	37,5%	<div></div>				
Total	8	100%					

É a primeira vez que você usa a interface Conversacional (Assistentes de Voz)?



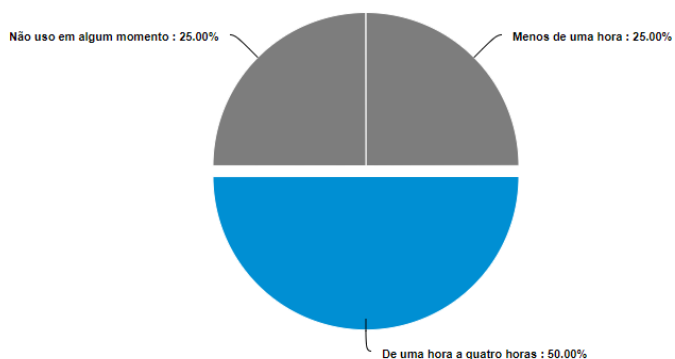
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Sim	3	37,5%	<div></div>				
Não	5	62,5%	<div></div>				
Total	8	100%					

Com que frequência você usa interfaces Conversacionais (Assistentes de Voz)?



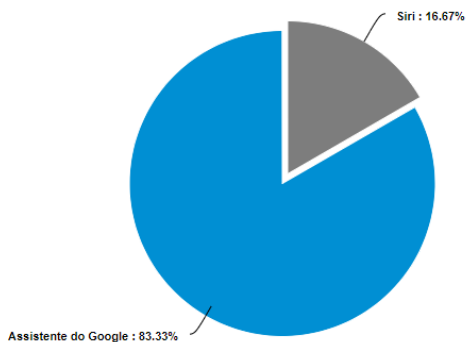
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Nunca usei	1	12,5%	<div></div>				
Diariamente	3	37,5%	<div></div>				
Algumas vezes por semana	2	25%	<div></div>				
Algumas vezes no mês	1	12,5%	<div></div>				
Menos de uma vez por mês	0	0%	<div></div>				
Esta é a primeira vez que uso	1	12,5%	<div></div>				
Total	8	100%					

Em média quanto tempo você gasta por semana usando interfaces Conversacionais (Assistentes de Voz)?



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Menos de uma hora	2	25%					
De uma hora a quatro horas	4	50%					
De quatro horas a dez horas	0 0	0%					
Mais de dez horas	0 0	0%					
Não uso em algum momento	2	25%					
Total	8	100%					

Qual interface conversacional você está usando?



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Siri	1	16,67%					
Cortana	0 0	0%					
Assistente do Google	5	83,33%					
Total	6	100%					

Qual é a maior vantagem de utilizar uma interface conversacional?

Qual é a maior vantagem de utilizar uma interface conversacional?

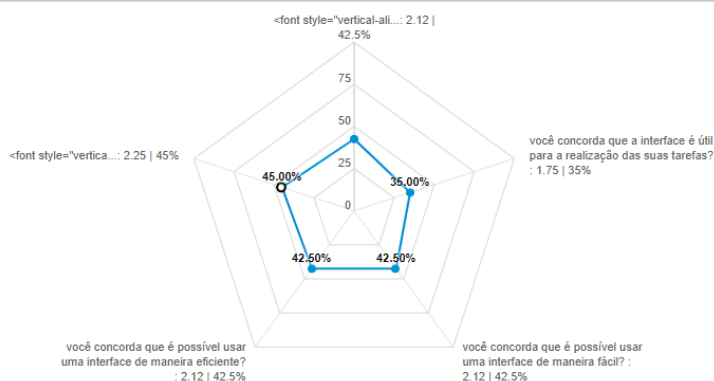
19/10/2019	46733622	Ajuda para fazer as tarefas no celular
19/10/2019	46733291	Agilidade Simplicidade de acesso
19/10/2019	46733026	Agilidade na realização de uma tarefa
19/10/2019	46732565	Ouvir como respostas que uma interface lê para mim.
19/10/2019	46732312	Praticidade e Rapidez
18/10/2019	46731418	A precisão quando passa como informações certas e ajuda para realizar como tarefas no celular.
18/10/2019	46727566	A perspicácia em responder em um momento de pressão
18/10/2019	46674947	Não ter que escrever

Qual é a maior desvantagem de utilizar uma interface conversacional?

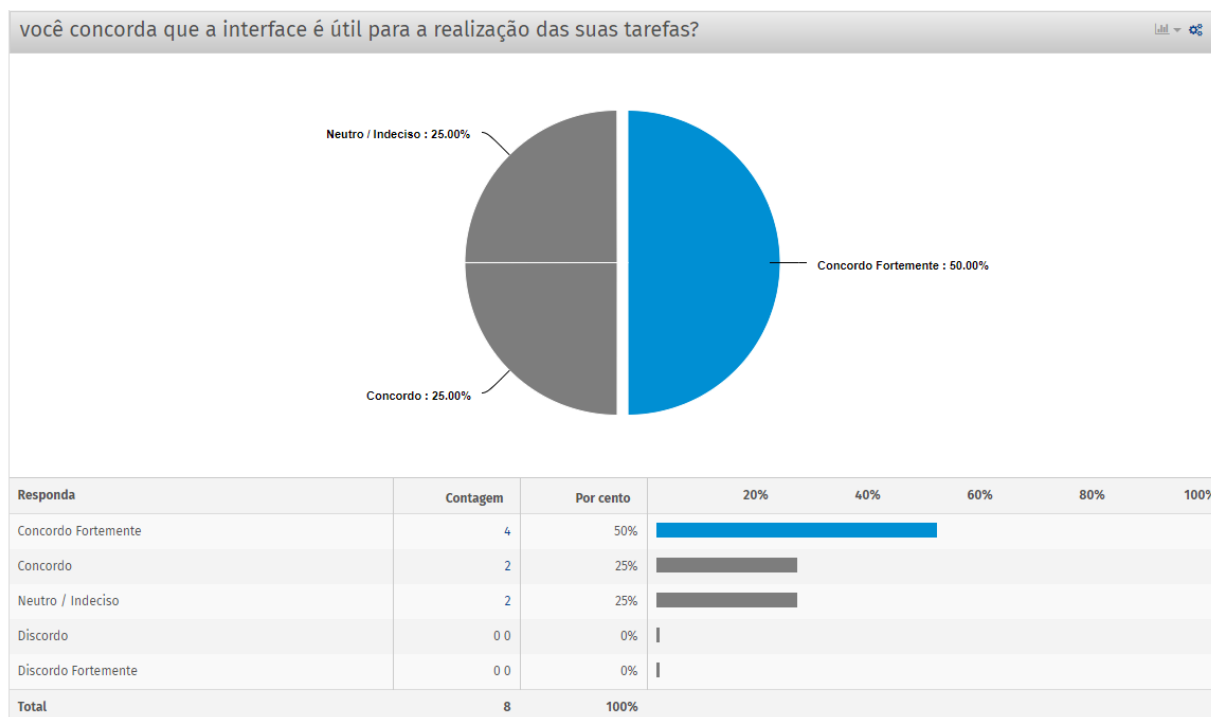
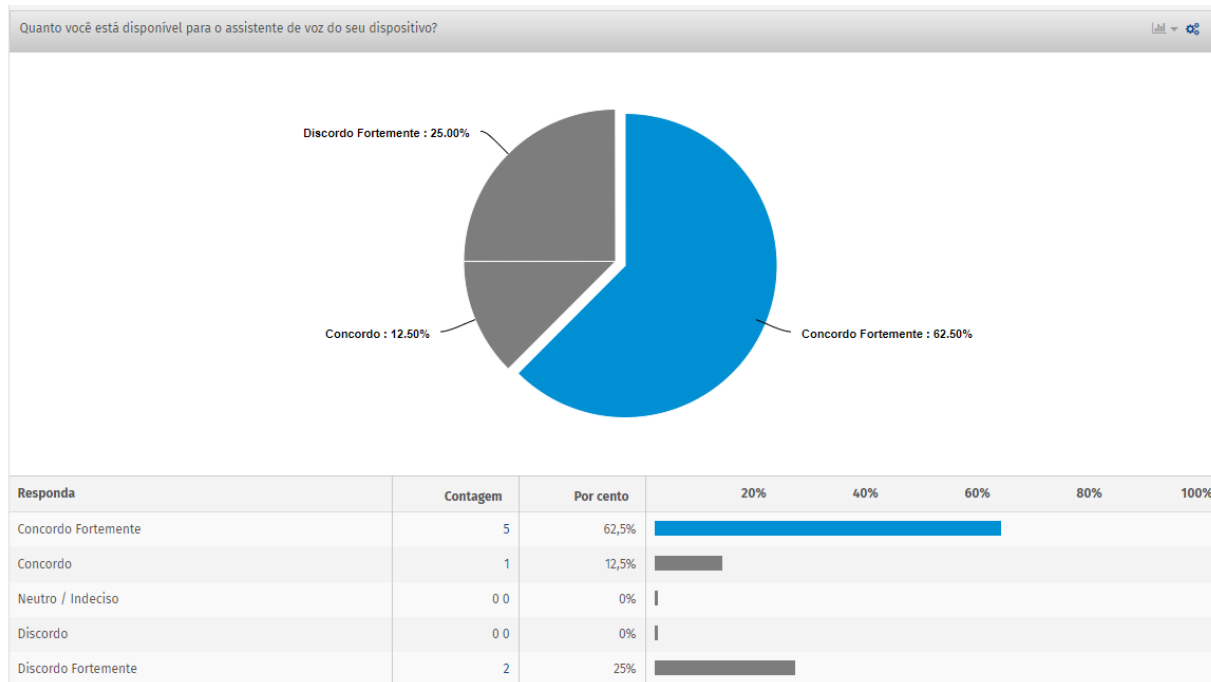
Qual é a maior desvantagem de utilizar uma interface conversacional?

19/10/2019	46733622	Dificuldade de uso
19/10/2019	46733291	Falta percepção da interface com alguns comandos E quando ele simplesmente não responde
19/10/2019	46733026	Falta de acessibilidade em alguns momentos Falta de clareza em algumas respostas Falta de precisão em algumas situações
19/10/2019	46732565	Falta de clareza em resultados selecionados. Quando redireciona a minha tarefa para o navegador e eu não percebo. A falta de acesso quando não tem conexão com a internet.
19/10/2019	46732312	Dificuldade para configurar, e chamar qualquer ponto da tela, e dificuldade em entender coisas simples e diferenciar palavras semelhantes.
18/10/2019	46731418	Entender errado ou que eu falo. E por ser muito confuso na sua utilização.
18/10/2019	46727566	Depender de conexão com a internet para funcionar
18/10/2019	46674947	Interpretação errada das minhas palavras

Avaliação da experiência do usuário

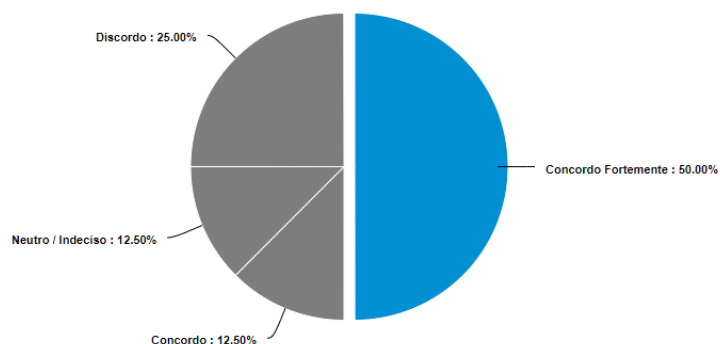


Pergunta, questão	Contagem	Ponto	Concordo Fortemente	Concordo	Neutro / Indeciso	Discordo	Discordo Fortemente
Quanto você está disponível para o assistente de voz do seu dispositivo?	8	2,12					
você concorda que a interface é útil para a realização das suas tarefas?	8	1,75					
você concorda que é possível usar uma interface de maneira fácil?	8	2,12					
você concorda que é possível usar uma interface de maneira eficiente?	8	2,12					
você concorda que consegue atingir o seu objetivo de realizar uma tarefa com uma interface conversacional?	8	2,25					



you agree that it is possible to use an interface in an easy way?

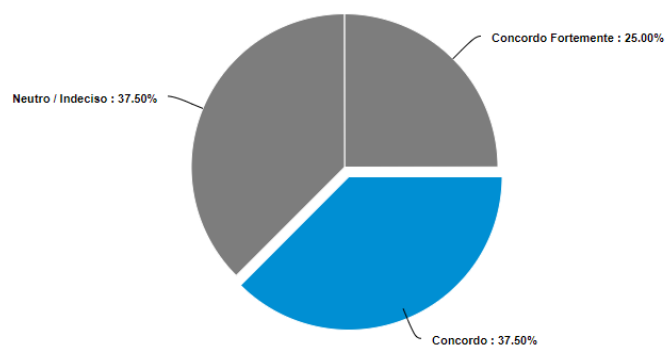
100% 0%



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Concordo Fortemente	4	50%	<div></div>				
Concordo	1	12,5%	<div></div>				
Neutro / Indeciso	1	12,5%	<div></div>				
Discordo	2	25%	<div></div>				
Discordo Fortemente	0 0	0%	<div></div>				
Total	8	100%					

you agree that it is possible to use an interface in an efficient way?

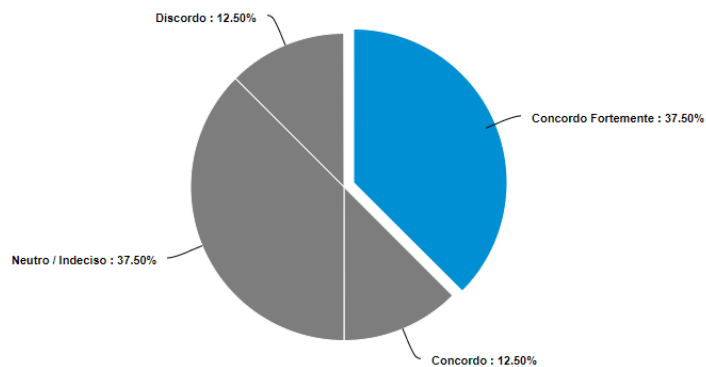
100% 0%



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Concordo Fortemente	2	25%	<div></div>				
Concordo	3	37,5%	<div></div>				
Neutro / Indeciso	3	37,5%	<div></div>				
Discordo	0 0	0%	<div></div>				
Discordo Fortemente	0 0	0%	<div></div>				
Total	8	100%					

you agree that you can achieve your goal of performing a task with a conversational interface?

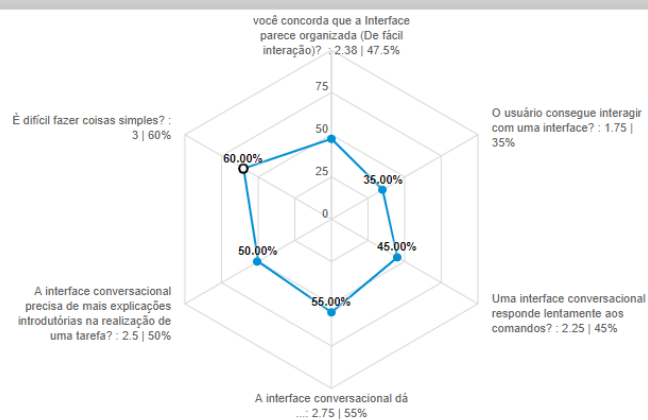
100%



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Concordo Fortemente	3	37,5%	<div></div>				
Concordo	1	12,5%	<div></div>				
Neutro / Indeciso	3	37,5%	<div></div>				
Discordo	1	12,5%	<div></div>				
Discordo Fortemente	0	0%	<div></div>				
Total	8	100%					

Usabilidade

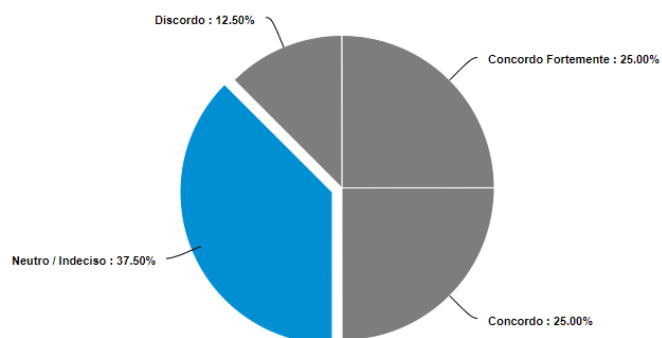
100%



Pergunta, questão	Contagem	Ponto	Concordo Fortemente	Concordo	Neutro / Indeciso	Discordo	Discordo Fortemente
você concorda que a Interface parece organizada (De fácil interação)?	8	2,38	<div></div>				
O usuário consegue interagir com uma interface?	8	1,75	<div></div>				
Uma interface de conversação responde lentamente aos comandos?	8	2,25	<div></div>				
Uma interface conversacional fornece instruções de uso para realizar sua tarefa?	8	2,75	<div></div>				
Uma interface conversacional precisa de mais explicações introdutórias na realização de uma tarefa?	8	2,5	<div></div>				
É difícil fazer coisas simples?	8	3	<div></div>				
Média		2,44					

você concorda que a Interface parece organizada (De fácil interação)?

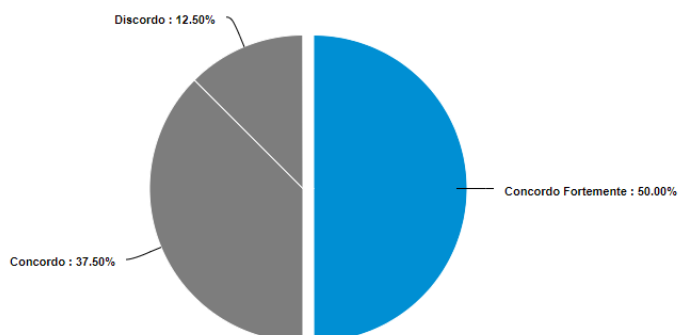
100%



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Concordo Fortemente	2	25%	<div></div>				
Concordo	2	25%	<div></div>				
Neutro / Indeciso	3	37,5%	<div></div>				
Discordo	1	12,5%	<div></div>				
Discordo Fortemente	0	0%	<div></div>				
Total	8	100%					

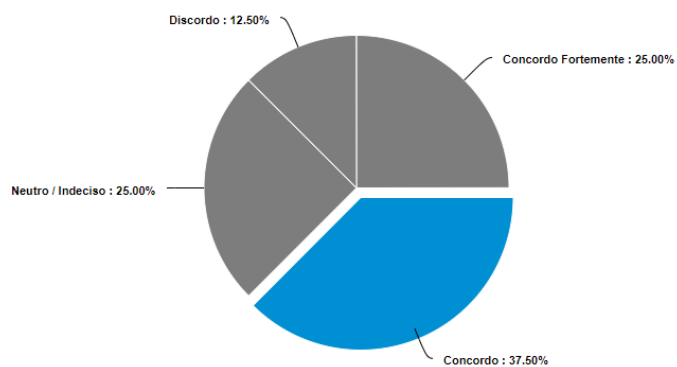
O usuário consegue interagir com uma interface?

100%



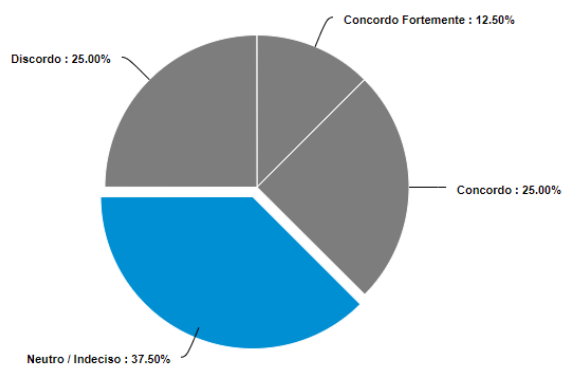
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Concordo Fortemente	4	50%	<div></div>				
Concordo	3	37,5%	<div></div>				
Neutro / Indeciso	0	0%	<div></div>				
Discordo	1	12,5%	<div></div>				
Discordo Fortemente	0	0%	<div></div>				
Total	8	100%					

Uma interface de conversação responde lentamente aos comandos?



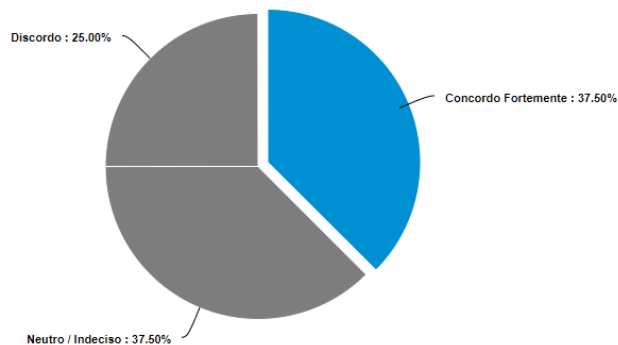
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Concordo Fortemente	2	25%					
Concordo	3	37,5%					
Neutro / Indeciso	2	25%					
Discordo	1	12,5%					
Discordo Fortemente	0 0	0%					
Total	8	100%					

Uma interface conversacional fornece instruções de uso para realizar sua tarefa?



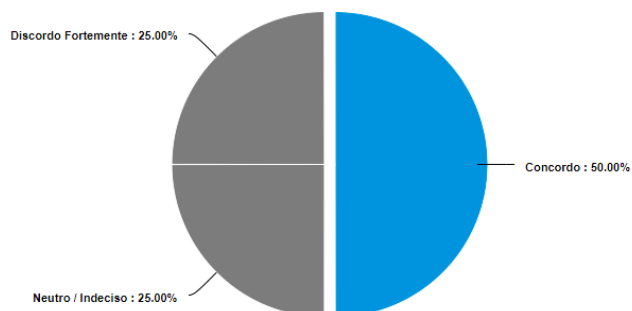
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Concordo Fortemente	1	12,5%					
Concordo	2	25%					
Neutro / Indeciso	3	37,5%					
Discordo	2	25%					
Discordo Fortemente	0 0	0%					
Total	8	100%					

Uma interface conversacional precisa de mais explicações introdutórias na realização de uma tarefa?

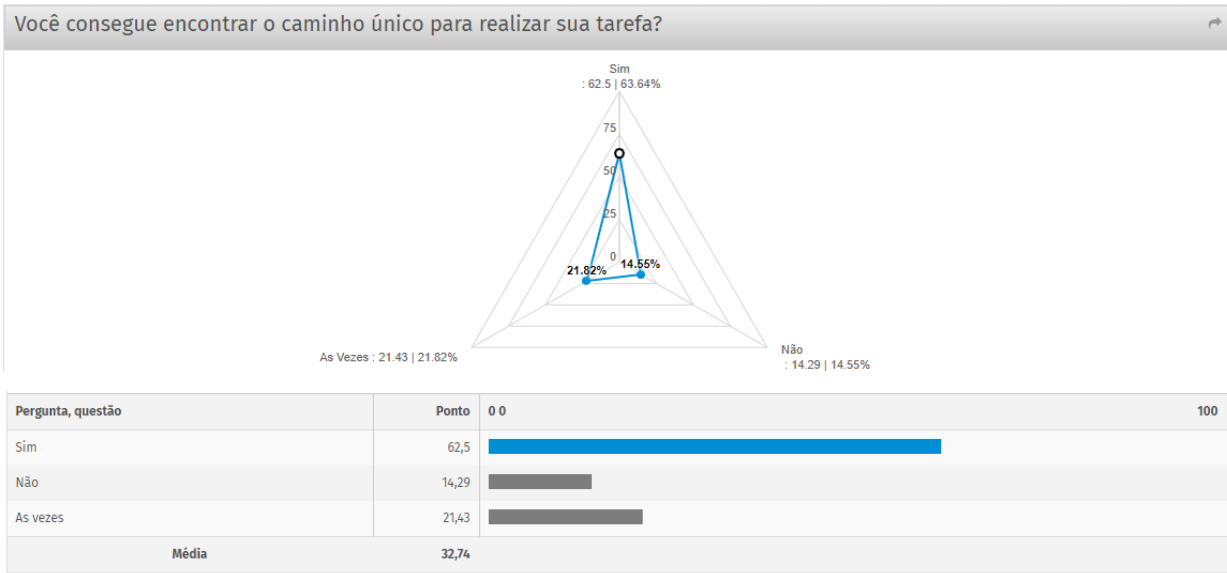
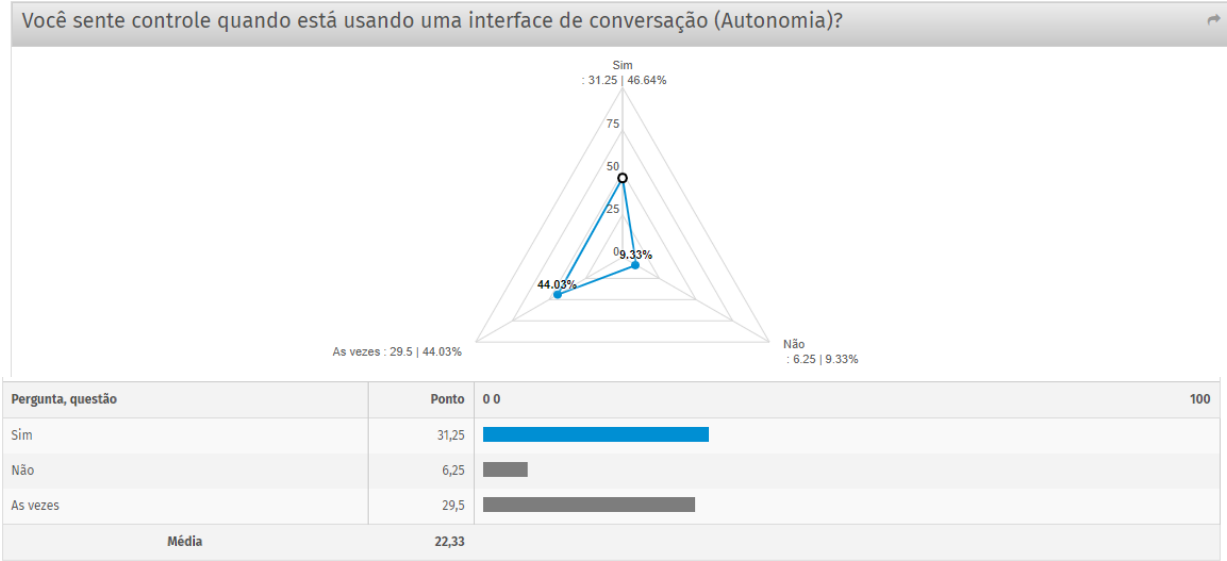


Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Concordo Fortemente	3	37,5%	<div></div>				
Concordo	0 0	0%	<div></div>				
Neutro / Indeciso	3	37,5%	<div></div>				
Discordo	2	25%	<div></div>				
Discordo Fortemente	0 0	0%	<div></div>				
Total	8	100%					

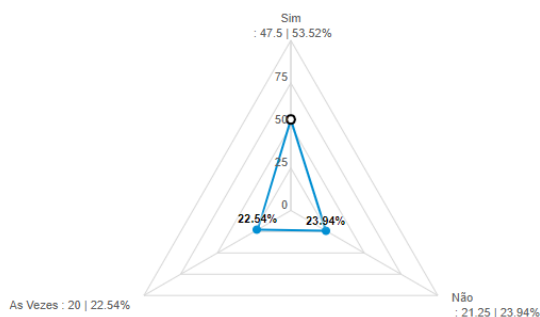
É difícil fazer coisas simples?



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Concordo Fortemente	0 0	0%	<div></div>				
Concordo	4	50%	<div></div>				
Neutro / Indeciso	2	25%	<div></div>				
Discordo	0 0	0%	<div></div>				
Discordo Fortemente	2	25%	<div></div>				
Total	8	100%					

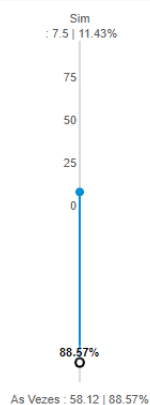


Você consegue refazer o caminho para realizar sua tarefa novamente?



Pergunta, questão	Ponto	0 0	100
Sim	47,5	<div></div>	
Não	21,25	<div></div>	
As vezes	20	<div></div>	
Média	29,58		

Você tem bons resultados quando utiliza uma interface de conversação?

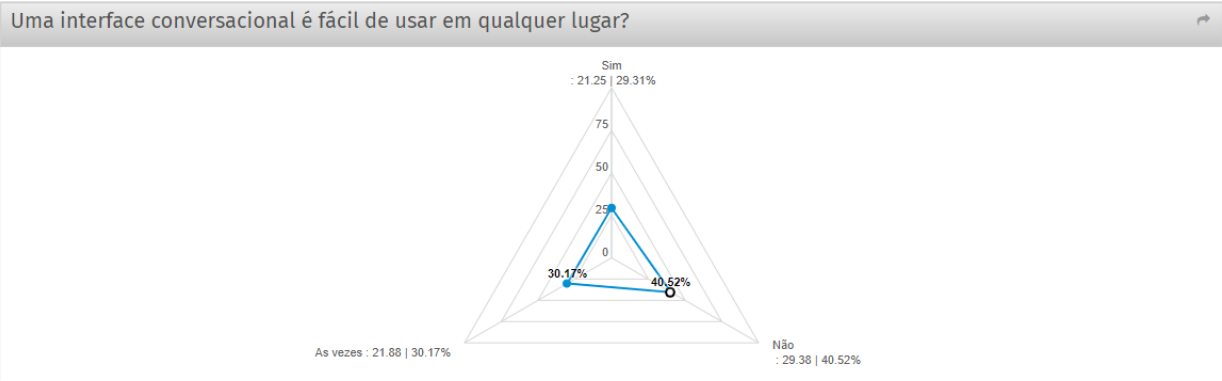


Pergunta, questão	Ponto	0 0	100
Sim	7,5	<div></div>	
Não	0 0	<div></div>	
As vezes	58,12	<div></div>	
Média	21,88		

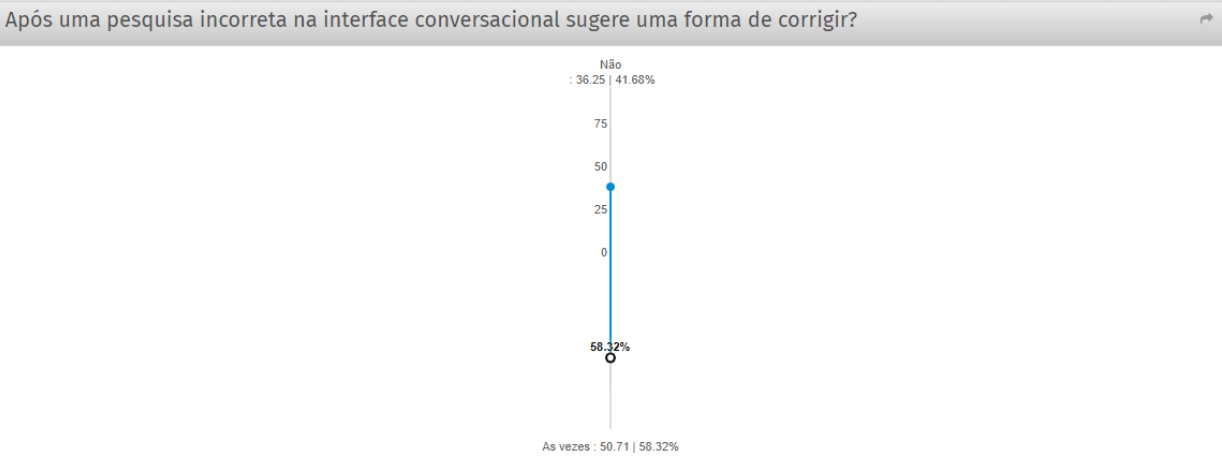
Usar interface de conversação é uma perda de tempo?



Pergunta, questão	Ponto	0 0	100
Sim	0 0		
Não	96,25		
As vezes	0 0		
Média	32,08		

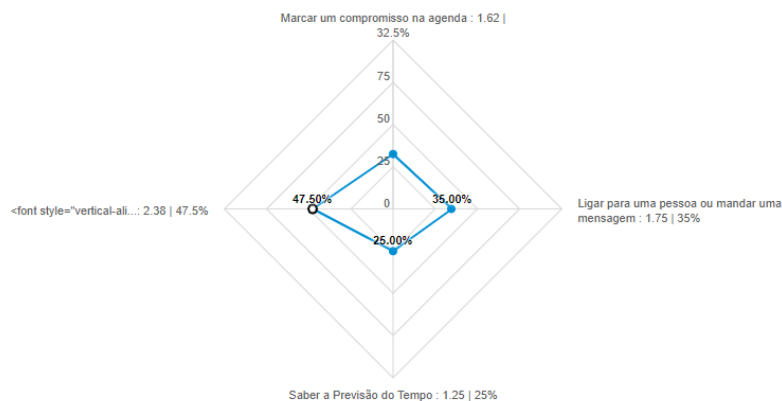


Pergunta, questão	Ponto	0 0	100
Sim	21,25		
Não	29,38		
As vezes	21,88		
Média	24,17		



Pergunta, questão	Ponto	0 0	100
Sim	0 0		
Não	36,25		
As vezes	50,71		
Média	28,99		

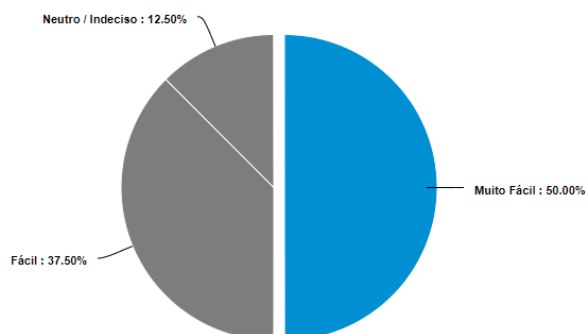
Avaliação da realização de tarefas com o assistente do Google.



Desenvolvido por AI

Pergunta, questão	Contagem	Ponto	Muito Fácil	Fácil	Neutro / Indeciso	Difícil	Muito Difícil
Marcar um compromisso na agenda	8	1,62					
Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem	8	1,75					
Saber a Previsão do Tempo	8	1,25					
Encontrar o endereço da unesc	8	2,38					
Média		1,75					

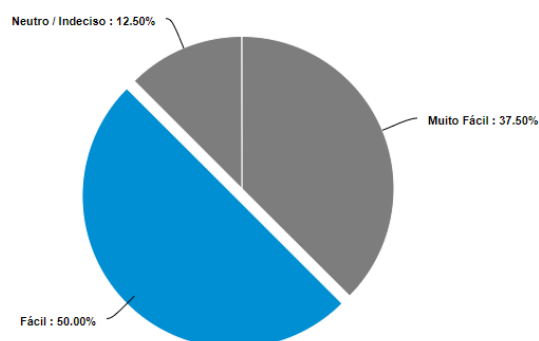
Marcar um compromisso na agenda



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Fácil	4	50%					
Fácil	3	37,5%					
Neutro / Indeciso	1	12,5%					
Difícil	0 0	0%					
Muito Difícil	0 0	0%					
Total	8	100%					

Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem

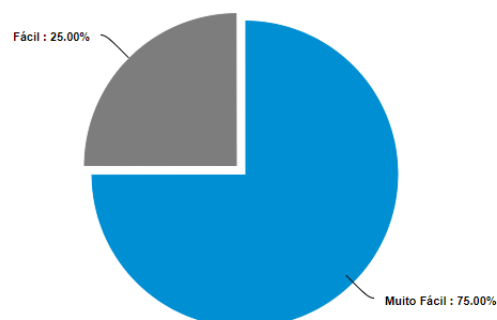
Lido 0%



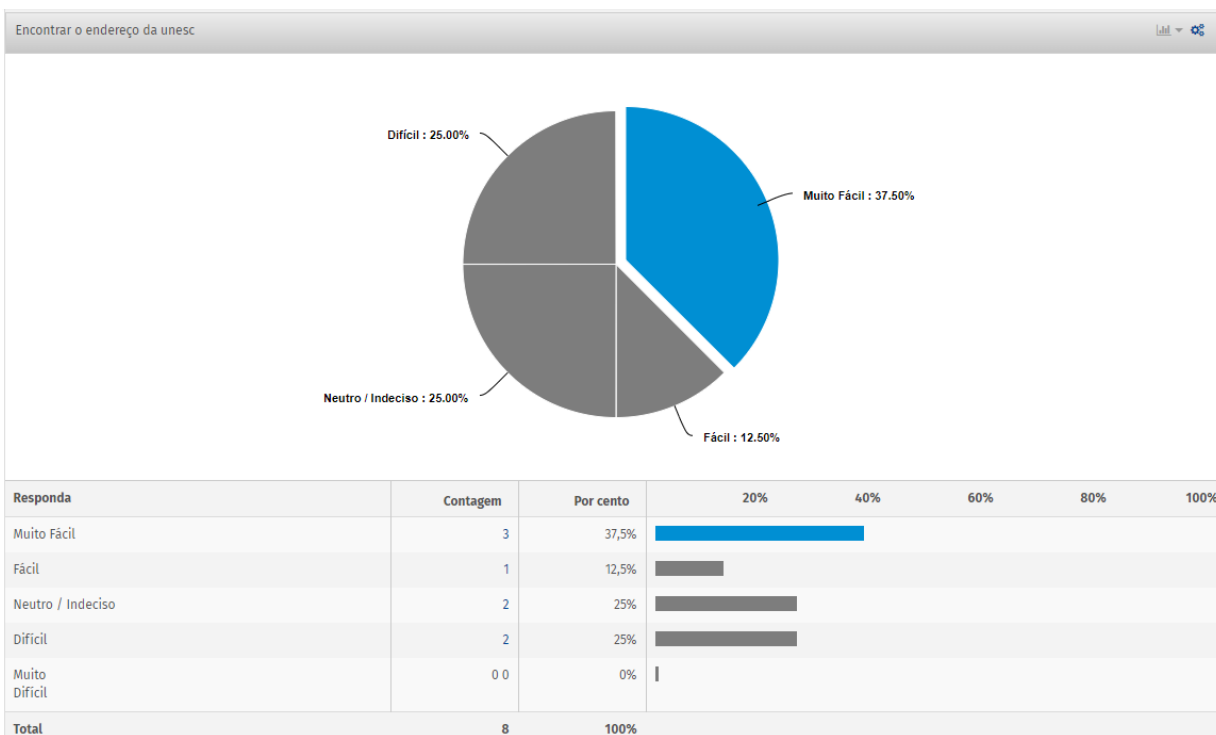
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Fácil	3	37,5%					
Fácil	4	50%					
Neutro / Indeciso	1	12,5%					
Difícil	0 0	0%					
Muito Difícil	0 0	0%					
Total	8	100%					

Saber a Previsão do Tempo

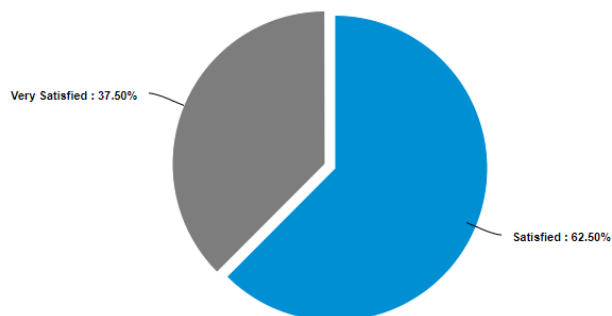
Lido 0%



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Fácil	6	75%					
Fácil	2	25%					
Neutro / Indeciso	0 0	0%					
Difícil	0 0	0%					
Muito Difícil	0 0	0%					
Total	8	100%					

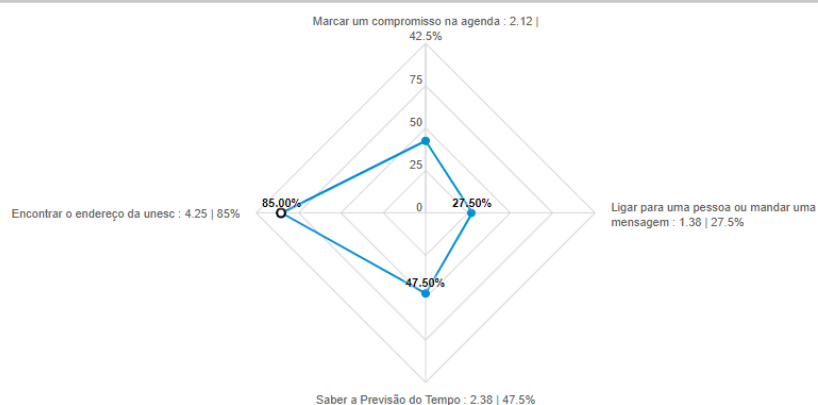


Você está satisfeito (a) com o Assistente do Google?



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Insatisfeito	0	0%					
Insatisfeito	0	0%					
Neutro	0	0%					
Satisfeito	5	62,5%					
Muito satisfeito	3	37,5%					
Total	8	100%					

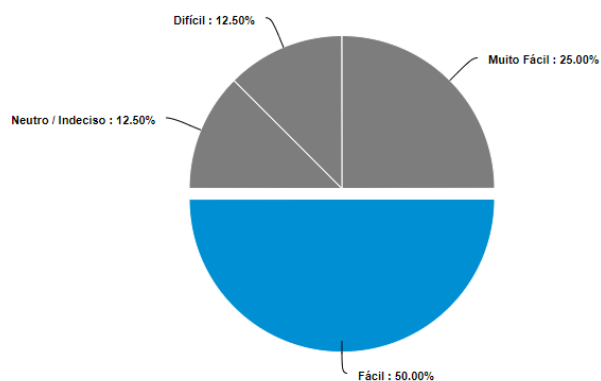
Avaliação da realização das tarefas com a Siri (Apple)



Desenvolvido por AI

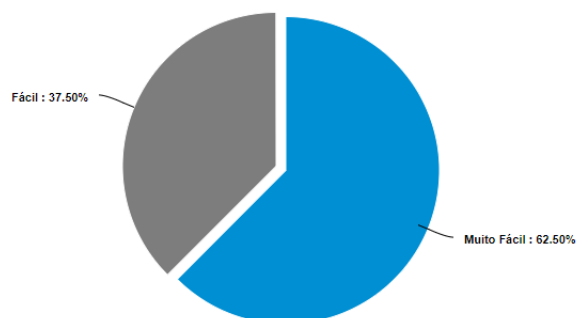
Pergunta, questão	Contagem	Ponto	Muito Fácil	Fácil	Neutro / Indeciso	Difícil	Muito Difícil
Marcar um compromisso na agenda	8	2,12					
Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem	8	1,38					
Saber a Previsão do Tempo	8	2,38					
Encontrar o endereço da unesc	8	4,25					
Média		2,53					

Marcar um compromisso na agenda

[Voltar](#) [Imprimir](#)


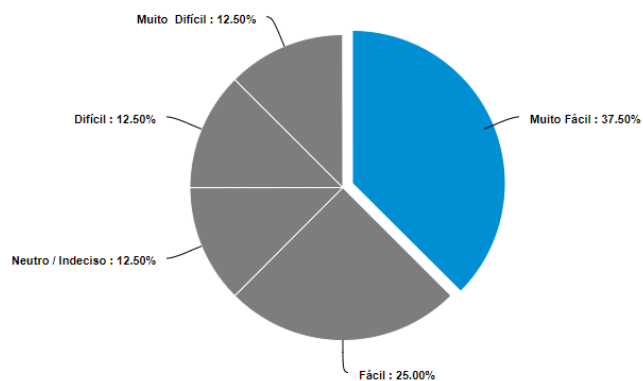
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Fácil	2	25%					
Fácil	4	50%					
Neutro / Indeciso	1	12,5%					
Difícil	1	12,5%					
Muito Difícil	0 0	0%					
Total	8	100%					

Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem

[Voltar](#) [Imprimir](#)


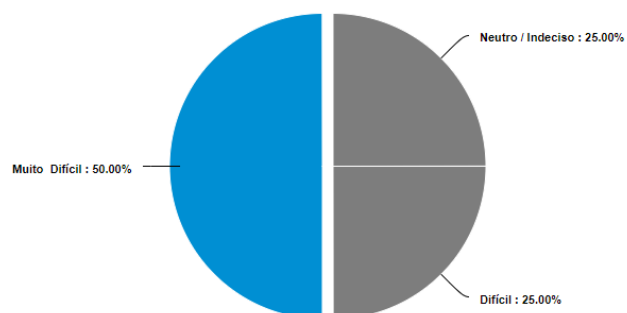
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Fácil	5	62,5%					
Fácil	3	37,5%					
Neutro / Indeciso	0 0	0%					
Difícil	0 0	0%					
Muito Difícil	0 0	0%					
Total	8	100%					

Saber a Previsão do Tempo



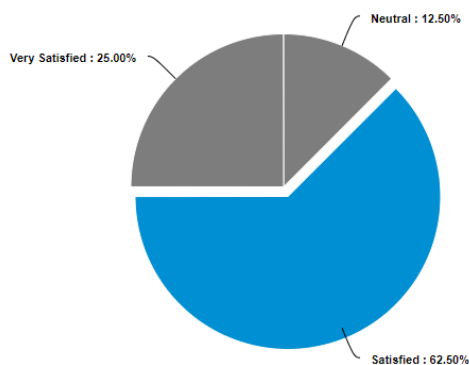
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Fácil	3	37,5%	<div></div>				
Fácil	2	25%	<div></div>				
Neutro / Indeciso	1	12,5%	<div></div>				
Difícil	1	12,5%	<div></div>				
Muito Difícil	1	12,5%	<div></div>				
Total	8	100%					

Encontrar o endereço da unesc



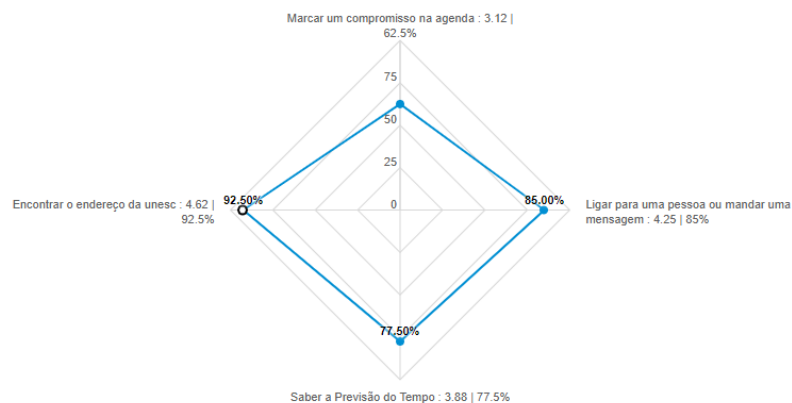
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Fácil	0 0	0%	<div></div>				
Fácil	0 0	0%	<div></div>				
Neutro / Indeciso	2	25%	<div></div>				
Difícil	2	25%	<div></div>				
Muito Difícil	4	50%	<div></div>				
Total	8	100%					

Você está satisfeito (a) com a Siri?



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Insatisfeito	0	0%					
Insatisfeito	0	0%					
Neutro	1	12,5%					
Satisfeito	5	62,5%					
Muito satisfeito	2	25%					
Total	8	100%					

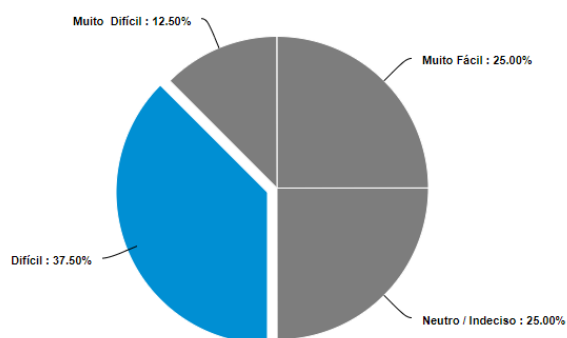
Avaliação da realização de tarefas com a Cortana (Microsoft)



Desenvolvido por AI

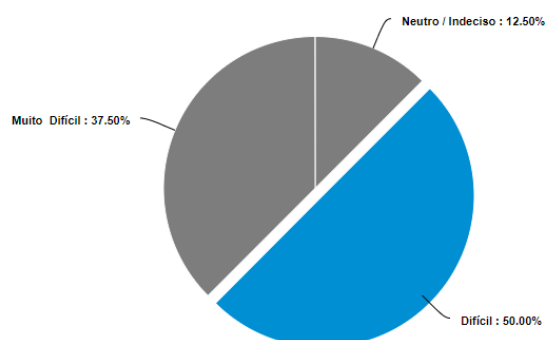
Pergunta, questão	Contagem	Ponto	Muito Fácil	Fácil	Neutro / Indeciso	Difícil	Muito Difícil
Marcar um compromisso na agenda	8	3,12					
Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem	8	4,25					
Saber a Previsão do Tempo	8	3,88					
Encontrar o endereço da unesc	8	4,62					
Média		3,97					

Marcar um compromisso na agenda



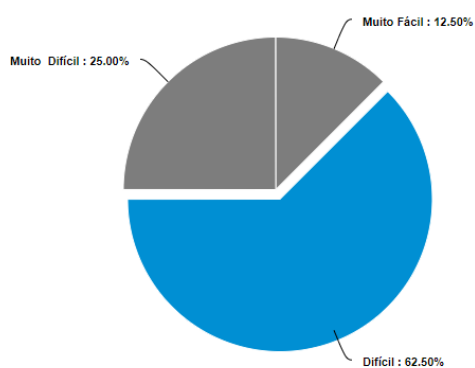
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Fácil	2	25%					
Fácil	0 0	0%					
Neutro / Indeciso	2	25%					
Difícil	3	37,5%					
Muito Difícil	1	12,5%					
Total	8	100%					

Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem



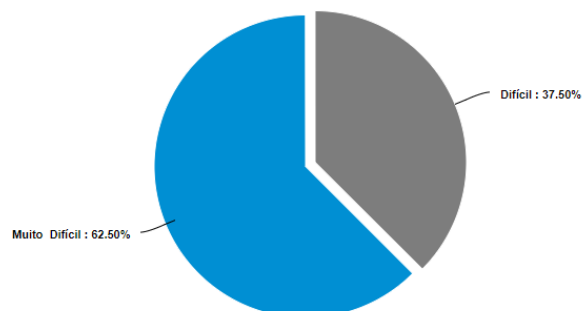
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Fácil	0 0	0%					
Fácil	0 0	0%					
Neutro / Indeciso	1	12,5%					
Difícil	4	50%					
Muito Difícil	3	37,5%					
Total	8	100%					

Saber a Previsão do Tempo



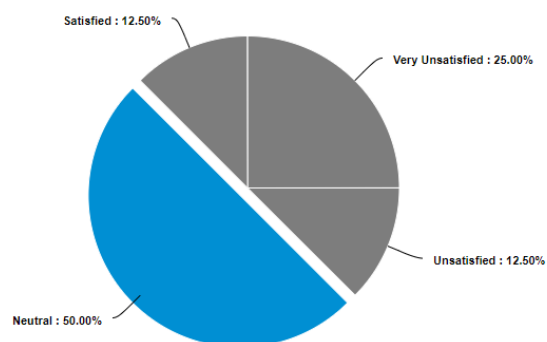
Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Fácil	1	12,5%	<div></div>				
Fácil	0	0%	<div></div>				
Neutro / Indeciso	0	0%	<div></div>				
Difícil	5	62,5%	<div></div>				
Muito Difícil	2	25%	<div></div>				
Total	8	100%					

Encontrar o endereço da unesc



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Fácil	0	0%	<div></div>				
Fácil	0	0%	<div></div>				
Neutro / Indeciso	0	0%	<div></div>				
Difícil	3	37,5%	<div></div>				
Muito Difícil	5	62,5%	<div></div>				
Total	8	100%					

Você está satisfeito (a) com a Cortana?



Resposta	Contagem	Por cento	20%	40%	60%	80%	100%
Muito Insatisfeito	2	25%	<div></div>				
Insatisfeito	1	12,5%	<div></div>				
Neutro	4	50%	<div></div>				
Satisfeito	1	12,5%	<div></div>				
muito satisfeito	0	0%	<div></div>				
Total	8	100%					

APÊNDICE C - Artigo.

AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO NAS INTERFACES CONVERSACIONAIS(CHATTERBOTS) NO CONTEXTO DOS DEFICIENTES VISUAIS

Ana Cleusia Saldanha dos Santos¹, Ana Cláudia Garcia Barbosa²

Departamento de Ciência da Computação
Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)
Criciúma – SC – Brasil

anacleusia45@gmail.com, agb@unesc.net

Abstract. *There is a problem that is technological accessibility for the visually impaired, and computer science can present numerous solutions for the digital inclusion of this audience. Among these solutions, IHC presents and enables some experiences with the accelerated evolution that conversational interfaces have been undergoing, and the need to study in depth the impact caused by them is growing. And the purpose of this paper is to evaluate the user experience and usability of conversational interfaces applied to the daily context of the visually impaired. The applications worked on were Apple's Siri conversational interfaces (Voice Assistants), Microsoft Cortana, and Google's Google Assistant. In order to obtain the evaluation data, tests were applied with the user through interface inspection techniques, which aimed to measure user satisfaction regarding their context-related experience and identify interaction problems.*

Resumo. *Existe um problema que é a acessibilidade tecnológica para o deficiente visual, e ciência da computação pode apresentar inúmeras soluções para a inclusão digital deste público. Dentre estas soluções, a IHC apresenta e possibilita algumas experiências com a evolução acelerada que as interfaces conversacionais vêm sofrendo, e cresce a necessidade de estudar aprofundadamente o impacto causado por elas. E este trabalho teve como proposta, avaliar a experiência do usuário e a usabilidade das interfaces conversacionais aplicado ao contexto diário de deficientes visuais. Os aplicativos trabalhados foram as interfaces conversacionais (Assistentes de voz) Siri da Apple, Cortana da Microsoft e o Google assistente da Google. Para a obtenção dos dados da avaliação, foram aplicados testes com o usuário por meio de técnicas de inspeção de interfaces onde buscou-se mensurar a satisfação do usuário em relação à sua experiência de uso relacionado ao contexto e identificar problemas de interação.*

1. Introdução

Os processos de avaliação são essenciais à medida que a otimização das interfaces retrate grandes desafios em termos de metodologias de projeto e estudos relacionados a avaliação de Interação Humano – Computador (IHC) por sua vez buscam avaliar a qualidade de um projeto de interface ao longo do desenvolvimento tanto quando o software já está pronto. Entretanto, antes mesmo de tentar compreender as interações entre homem e máquina, é preciso entender o processo da comunicação humana (CNSBC, 2003).

Ao referir-se ao usuário, deve-se levar em consideração a acessibilidade, que segundo Cybis; Betiol e Faust (2015). envolve os idosos, as crianças, os analfabetos e pessoas com

deficiência, sejam elas cognitivas, motoras, físicas e entre outras. Este público utiliza muitas das vezes a tecnologia assistiva para poder usar um aplicativo, e é necessário que a interface seja eficaz, eficiente e satisfatória para um usuário com necessidades especiais. No caso de pessoas com deficiência visual não é diferente, porque ainda que tenham o apoio da tecnologia assistiva, ainda enfrentam inúmeras dificuldades ao interagir com as interfaces de softwares.

Por isso, é igualmente importante avaliar a usabilidade da aplicação assim como a experiência do usuário. Pois a avaliação da usabilidade é uma atividade essencial para garantir uma boa aceitação das aplicações desenvolvidas. Desta forma, realizá-las é de fundamental importância para garantir a qualidade da aplicação. Usabilidade e experiência do usuário, do inglês *User Experience* (UX), são fatores críticos na qualidade de um produto de software e são conceitos relacionados, pois a Usabilidade é considerada como um aspecto que compõe a UX (SOUZA, 2017).

As metas da experiência do usuário são subjetivas e procuram caracterizar a experiência do ponto de vista dos usuários, como por exemplo, desejáveis: prestativo, satisfatório, divertido, agradável, motivador, instigante entre outros, ou indesejáveis: tedioso, frustrante, irritante, artificial ou falso (SOUZA, 2017).

Esta pesquisa procura saber se as interfaces conversacionais atendem as necessidades do deficiente visual, entender se realmente elas são acessíveis a este público. Melhorar a experiência do usuário, analisar o nível de maturidade tecnológica pelo fato das interfaces conversacionais auxiliarem em várias tarefas no cotidiano, tendo destaque para vários públicos e sendo cada vez mais usadas.

2. Interface Conversacional

A fala é considerada como uma forma essencial de interação entre os humanos. Seja ela para o desenvolvimento, conhecimento, aprendizado ou troca de experiência, logo o homem sempre teve determinado a alcançar a interação com dispositivos por intermédio da voz humana sem ter que depender de algum periférico. E atualmente parece-nos normal interagir com um dispositivo usando a nossa própria voz sem ter de recorrer a periféricos (GOMES, 2007)

A interface conversacional é conceituada como um software que executa tarefas simples dentro de um aplicativo, auxiliando o usuário na realização das tarefas, sua interação dá-se por meio de comandos de voz e texto sendo que a conversação é uma forma de compartilhar conhecimento, emoção e faz parte de um novo contexto de comunicação (SOUZA, 2017)

Segundo a Landbot (2019) existem dois tipos básicos de interfaces conversacionais: as que têm como base a inteligência artificial e as que são baseadas em regras.

As interfaces baseadas em inteligência artificial são aquelas que usam o processamento de linguagem natural (PLN) e aprendizado de máquina para se comunicar com os usuários, elas podem existir como assistentes de voz, tendo como exemplo a Siri, a Cortana e entre outros. Esse tipo de interface permite ao usuário mais liberdade durante a interação (LANDBOT, 2019).

Já as interfaces baseadas em regras, são aquelas que possuem um roteiro de conversa bem definido, geralmente limitando o escopo da conversa, e deixando o fluxo da conversa no controle da interface. Este tipo de interface é bem mais simples de ser desenvolvida e tem um custo bem menor que as baseadas em inteligência artificial (LANDBOT, 2019).

3. Deficiência Visual

A deficiência visual segundo a Fundação Dorina Nowill Para Cegos (2012) é conceituada ou caracteriza-se pela falta, limitação, perda total ou parcial das funções básicas dos olhos e do sistema visual. A pessoa com deficiência visual, pode ser a pessoa cega, referindo-se a cegueira total, ou com baixa visão, com cegueira congênita ou adquirida. O nível de acuidade visual pode variar, o que determina dois grupos de deficiência:

Cegueira – há perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar, o que leva a pessoa a necessitar do Sistema Braille como meio de leitura e escrita.

Baixa visão – caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção. As pessoas com baixa visão podem ler textos impressos ampliados ou com uso de recursos óticos especiais (ALMEIDA E ARAÚJO, 2013, p.7).

De acordo com Almeida e Araújo (2013), muitas das vezes é criada uma visão social em relação a deficiência visual, e interpretada como sendo uma doença, deste jeito, pessoas com deficiência acabam sofrendo uma certa opressão social e estigmatização cultural, resultando em rejeição e exclusão social, de modo geral, as pessoas com deficiência sentem-se discriminadas no contexto social, isso ocorre na maioria das vezes porque a pessoa com deficiência visual é tratada como alguém incapaz de realizar atividades, ou decidir por si só, onde as potencialidades da pessoa acabam por serem subestimadas, na visão de que no mundo em que vivemos, o sentido da visão ainda é sobrevalorizado pela grande maioria das pessoas.

4. Experiência do Usuário e Usabilidade

A experiência do usuário é o conjunto de elementos que relacionam um usuário a um determinado produto ou Sistema. Valentim, Silva e Conte (2015) ainda acrescentam que é a percepção e as respostas de uma pessoa resultantes do uso ou da antecipação do uso de um produto. Porque explora-se como a pessoa se sente em relação ao produto após o uso do mesmo, compreendendo que a questão da experiência e a afetividade são aspectos significativos e valiosos para uma aplicação.

A International Organization for Standardization (ISO) em 2018 reformulou a ISO 9241-11 que define usabilidade como uma exigência para o desempenho do usuário na realização de uma tarefa por meio de um dispositivo interativo para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico. Nielsen (2012), acrescenta que a usabilidade é um atributo composto, formado por cinco dimensões: aprendizado, memorização, erros, eficiência e satisfação (ou aceitação).

5. AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO E USABILIDADE DAS INTERFACES CONVERSACIONAIS NO COTIDIANO DO DEFICIENTE VISUAL

Este trabalho propõe a avaliar a experiência do usuário e usabilidade das interfaces conversacionais no contexto diário de pessoas portadoras de deficiência visual. Os aplicativos trabalhados foram as interfaces conversacionais (Assistentes de voz) Siri da Apple, Cortana da Microsoft e o Google assistant da Google.

Quanto aos fins, esta pesquisa é considerada como uma pesquisa exploratória descritiva. Quanto aos meios esta pesquisa é classificada como pesquisa de campo que se caracteriza pela coleta de dados do ambiente natural com o objetivo de observar a vida real. Será uma pesquisa qualitativa e quantitativa, apoiando-se em técnicas de coleta de dados. A avaliação aplicada foi a somativa, que inspeciona produtos já finalizados e a mesma terá como foco em cinco dimensões: reações iniciais, qualidades percebidas da interface, usabilidade, afeto e atendimento a necessidade.

5.1 Perfil do Participante

Para esta pesquisa foi determinado o público alvo, neste caso, pessoas com deficiência visual desde a cegueira adquirida, a congênita, até a baixa visão, e um perfil do participante da pesquisa, onde o mesmo precisava ser alguém que já tem acesso à tecnologia por meios de dispositivos, que tivesse idade suficiente para responder as questões com clareza, e que tivesse habilidade para manuseio de dispositivos eletrônicos.

Desde o planejamento pesquisa buscou-se detalhar o perfil do participante, para que o seu resultado fosse minucioso e significativo, em resposta a uma das perguntas do questionário conseguiu-se obter o intervalo da idade dos participantes. A preferência foi o intervalo de idade dos 15 – 70 anos, porque entende-se que são pessoas que já conseguem utilizar o celular com uma certa autonomia.

5.2 Softwares Avaliados

Os softwares que foram avaliados são: a Siri, a assistente da Apple que está disponível nos celulares e tablets com o sistema operacional IOS, o Google Assistant que é um serviço disponível para celulares e tablets com o sistema operacional Android, e a Cortana que é disponibilizada nos computadores e celulares com o sistema operacional Windows nas versões mais recentes. Foram escolhidas estas interfaces conversacionais por serem de uso pessoal permitindo a realização de tarefas mais voltadas para o dia a dia.

5.3 Descrição das tarefas e testes com os usuários

O usuário foi instruído das tarefas que foram realizadas nos aplicativos, foram criadas quatro tarefas representativas relacionadas ao cotidiano, como: marcar um compromisso na agenda, fazer uma ligação ou mandar um e-mail, saber a previsão do tempo, achar um endereço, tais tarefas foram escolhidas com base em algumas pesquisas e conversas com o público de deficiência visual, e algumas pesquisas aleatórias que serviram para o usuário ter mais tempo de interação com as interfaces, elas foram feitas após a realização das tarefas selecionadas e tais pesquisas não farão parte destas mesmas tarefas.

Inicialmente foram realizados os testes citados anteriormente, sendo os mesmos testes realizados repetidamente em cada interface diferente. Os testes e as entrevistas com cada um dos participantes da pesquisa tiveram um tempo máximo de quarenta e cinco minutos, onde os participantes contam suas experiências com as interfaces conversacionais

e a entrevista também foi gravada em áudio para melhor análise dos dados. Os testes e a entrevista foram realizados na Associação de Deficientes Visuais do Sul (Advisul), numa média de um a dois participantes por dia.

5.4 Análise dos dados coletados

A análise dos dados coletados foi feita com base nas informações adquiridas com os participantes da pesquisa, mediante a aplicação de um questionário por meio da entrevista estruturada. A análise teve como uma de suas bases, o método comparativo que procede pela investigação dos softwares, para ressaltar as diferenças e semelhanças entre eles, que também possibilita a análise comparativa especificando os problemas de interação encontrados na avaliação e problemas de usabilidade, identificar o grau de relevância do problema e verificar o impacto que ele pode causar frente aos usuários. O instrumento a ser usado para análise dos dados de cada item avaliado será o formulário do google forms e a ferramenta QuestionPro.

6 RESULTADOS OBTIDOS

Para os resultados da avaliação foram considerados os problemas de interação encontrados na avaliação da interface, com todas as técnicas usadas para a obtenção dos dados e sua análise, considerando também o atendimento das funcionalidades da aplicação, a qualidade da interface e o nível de satisfação do usuário com relação à sua experiência de uso, por meio de testes de usabilidade e experiência do usuário.

6.1 Apresentação dos resultados da avaliação da interface

A coleta dos dados foi feita com oito participantes, onde os mesmos foram convidados pela pesquisadora a participar do teste e a entrevista estruturada. Seus perfis estão descritos no ponto acima. Primeiramente os participantes testaram as interfaces conversacionais de cada dispositivo e em seguida, responderam o questionário por meio da entrevista estruturada, para avaliação dos softwares.

No dizer de Norman (2016) a experiência do usuário se relaciona com aspectos da interação do usuário com o produto, na forma como ele é percebido, aprendido e usado, com base nesta afirmação.

6.2 Resultado da avaliação da interface conversacional Siri (Apple)

A primeira etapa da avaliação, teve como objetivo aplicar os testes das interfaces conversacionais em avaliação neste trabalho, e coletar as reações iniciais dos participantes por meio da gravação por áudio e anotação do que foi observado. Foram criadas quatro tarefas representativas relacionadas ao cotidiano, como: marcar um compromisso na agenda, fazer uma ligação ou mandar um e-mail, saber a previsão do tempo, achar um endereço, tais tarefas foram escolhidas com base em algumas pesquisas e conversas com o público de deficiência visual, e algumas pesquisas aleatórias que serviram para o usuário ter mais tempo de interação com as interfaces, elas foram feitas após a realização das tarefas selecionadas e tais pesquisas não farão parte destas mesmas tarefas. Inicialmente para IC Siri, no Ipad, usado na pesquisa, para o participante fazer uso do dispositivo foi necessário a ativação do leitor de tela VoiceOver, para então poder se localizar no dispositivo.

Após esse passo foi explicado para o participante a tarefa a ser realizada e o comando de voz de ativação da Siri. Inicialmente os participantes mostraram ter uma boa reação ao ouvir a voz da Siri, dizendo que sua voz era agradável, clara e compreensível, ao passo que foi descrita como uma interface de difícil uso.

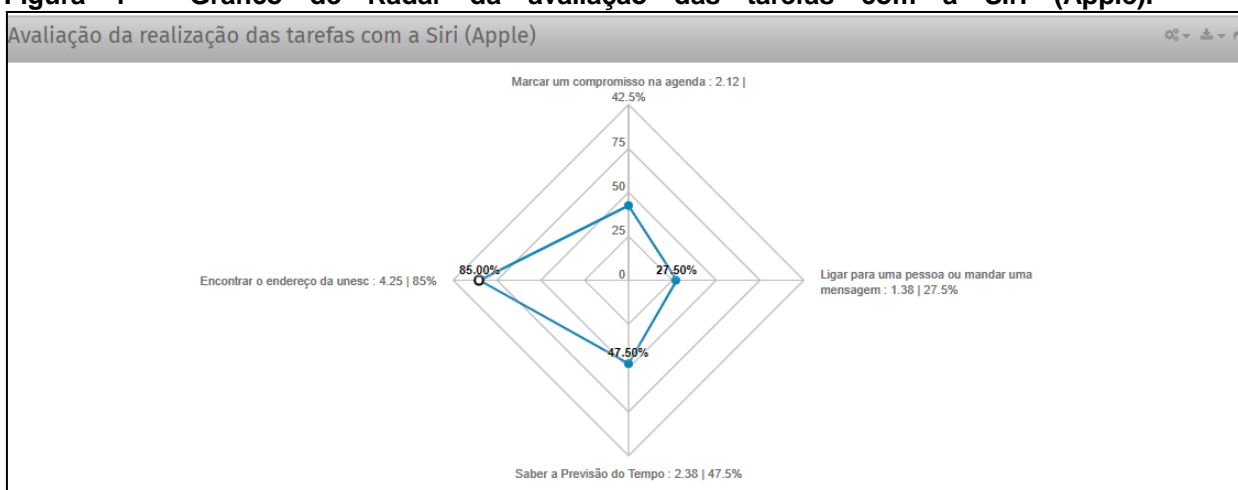
Para avaliação, foi feita uma análise dos dados coletados, que permitiu gerar os gráficos da figura 1 e a figura 2, para a melhor compreensão dos resultados. A preferência no uso do gráfico radar, se deu simplesmente por ser um dos melhores em análise de desempenho de um conjunto de informações, ou seja, realiza a comparação de valores de várias séries de dados.

Como mostra o gráfico na figura 1, representado com quatro coordenadas, onde a tarefa 1 (T1), tem um percentual de 42,5% num total de 100%, a tarefa 2 (T2) com 27,5% num total de 100%, a tarefa 3 (T3) teve um percentual de 47,5% num total de 100%, e a tarefa 4 (T4) teve um percentual de 85% num total de 100%.

A Siri não teve um bom desempenho, onde a inclinação do radar interno azul se aproxima da extremidade da T4, que representa 85% de significância mostrando assim ser a tarefa com o pior desempenho, em contrapartida os outros pontos do radar interno azul se mostraram mais próximos ao ponto inicial, o que indica um bom desempenho na realização destas tarefas.

Para uma melhor compreensão, podemos observar na figura 2 o gráfico mostrando o desempenho das tarefas numa escala de Likert, que inicia em muito fácil e vai até muito difícil, sendo que a T4 foi a que mais teve proximidade com o último ponto, sendo este o muito difícil.

Figura 1 - Gráfico de Radar da avaliação das tarefas com a Siri (Apple).



Fonte: Da Autora (2019).

Figura 2 - Gráfico de figura com o percentual das tarefas realizadas na Siri.

Pergunta, questão	Contagem	Ponto	Muito Fácil	Fácil	Neutro / Indeciso	Difícil	Muito Difícil
Marcar um compromisso na agenda	8	2,12					
Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem	8	1,38					
Saber a Previsão do Tempo	8	2,38					
Encontrar o endereço da unesc	8	4,25					
Média		2,53					

Fonte: Da Autora (2019).

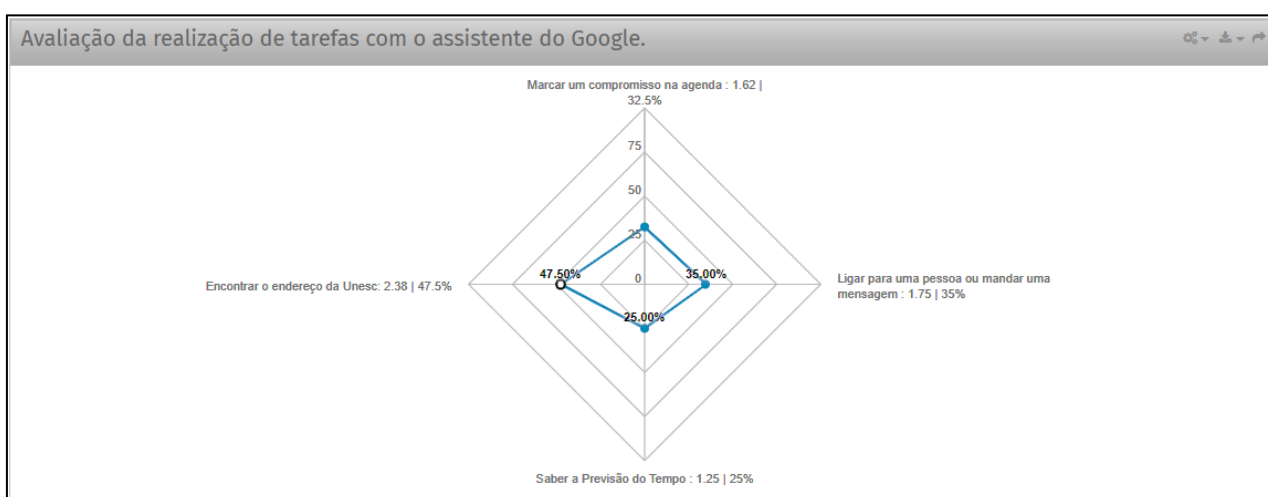
Para realizar a T1, os participantes tiveram uma certa dificuldade, porque a Siri não pergunta qual é o nome que a pessoa quer para o seu compromisso, no caso a pessoa já tem que informar o que deseja como nome. E em alguns casos, depois de marcar os compromissos, na consulta dos mesmos ela, muita das vezes não encontrou.

6.3 Resultado da avaliação da interface conversacional Google Assistente (Google)

Para a coleta dos dados da avaliação do google assistente, usou-se o dispositivo da Samsung J4+, com leitor de tela TalkBack, que já dispunha da interface conversacional, google assistente. E em alguns casos os participantes preferiram usar seus próprios aparelhos, pois já tinham feito a devida configuração e faziam o uso de tecnologias assistivas, todas configuradas conforme a sua preferência relacionada a facilidade de uso do dispositivo.

Quanto ao desempenho da interface conversacional do google, podemos acompanhar como os fenômenos ocorrem no gráfico. Como podemos observar, na figura 3 e figura 4, quanto mais próximo os pontos estiverem da origem, melhor será o seu desempenho na realização das tarefas, ou seja mais fácil foi a interação da interface conversacional com o usuário, sendo que para a T1 temos um percentual de 32,5% de 100%, na T2 temos um percentual de 35% de 100%, na T3 temos um percentual de 25% de 100%, e por último, na T4 com um percentual de 47%, sendo esta a mais difícil em relação as outras. A preferência dos participantes quanto à forma como a interface interage com estes, mostrou-se ser satisfatória pelo fato da interface se mostrar mais inteligente e independente em relação as outras na realização das tarefas.

Figura 3 - Gráfico de radar da avaliação da realização das tarefas com o google assistente.



Fonte: Da Autora (2019).

Figura 4 – Gráfico das tarefas com as opções de resposta para avaliação do google assistente

Pergunta, questão	Contagem	Ponto	Muito Fácil	Fácil	Neutro / Indeciso	Difícil	Muito Difícil
Marcar um compromisso na agenda	8	1,62					
Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem	8	1,75					
Saber a Previsão do Tempo	8	1,25					
Encontrar o endereço da unesc	8	2,38					
Média		1,75					

Fonte: Da Autora (2019).

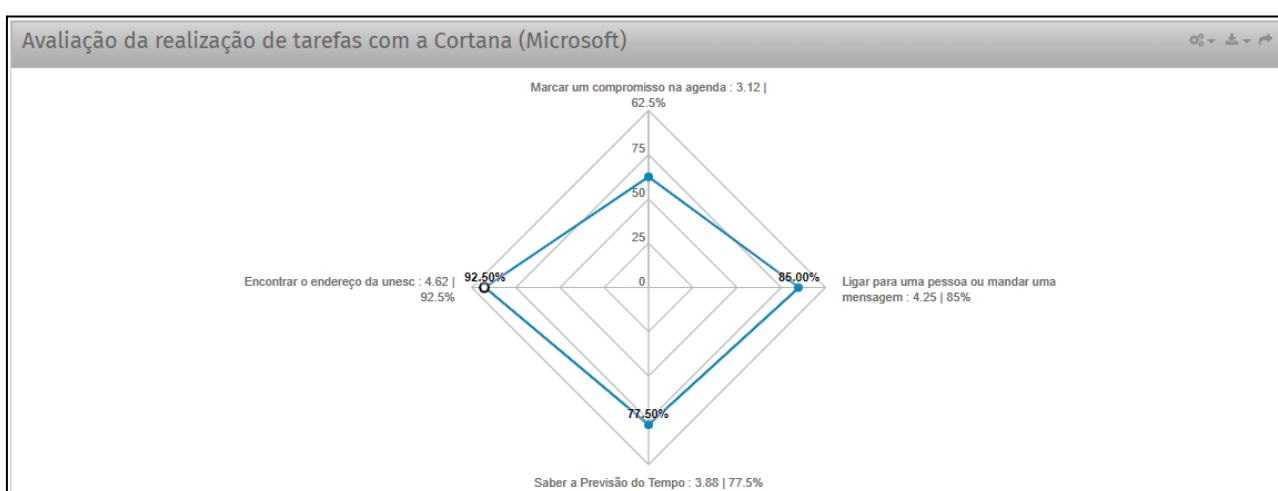
6.4 Resultado da avaliação da interface conversacional Cortana (Microsoft)

Para a coleta dos dados da avaliação da Cortana, usou-se o dispositivo da Acer Aspire V, com o sistema operacional Windows 10, que também já dispunha da interface

conversacional, Cortana. Para os testes com a Cortana, não foi necessário um leitor de tela pois era só falar o seu comando de ativação a mesma já respondia.

Também podemos observar o desempenho desta interface conversacional, no gráfico abaixo. Na figura 5 e figura 6 os pontos referentes as tarefas, se encontram muito próximo das extremidades do gráfico e muito longe da origem, o que demonstra que o seu desempenho na realização das tarefas não foi tão fácil, ou seja a interação da interface conversacional com o usuário foi inteligível, sendo que para a T1 temos um percentual de 62,5% de 100%, na T2 temos um percentual de 85% de 100%, na T3 temos um percentual de 77% de 100%, e por último, na T4 com um percentual de 92,5% de 100%. A interação com os participantes foi descrita como desagradável e confuso, porque em algumas tarefas a mesma redirecionava a ação para um browser e não fazia a leitura da resposta, deixando o usuário sem saber o está acontecendo no momento.

Figura 5 - Gráfico de radar da avaliação da realização das tarefas com a Cortana.



Fonte: Da Autora (2019).

Figura 6 - Gráfico das tarefas com as opções de resposta para avaliação da Cortana.

Pergunta, questão	Contagem	Ponto	Muito Fácil	Fácil	Neutro / Indeciso	Difícil	Muito Difícil
Marcar um compromisso na agenda	8	3,12					
Ligar para uma pessoa ou mandar uma mensagem	8	4,25					
Saber a Previsão do Tempo	8	3,88					
Encontrar o endereço da unesc	8	4,62					
Média		3,97					

Fonte: Da Autora (2019).

6.5 Resultado dos testes de experiência do usuário.

Nas reações iniciais, relacionadas a interação com a Siri, os participantes mostraram ter uma boa reação ao ouvir a voz do Siri, classificando como agradável clara e compreensível, o que também leva a dimensão do afeto, quanto a qualidade percebida na interface, está relacionada a precisão do usuário ao passar o comando de instrução relacionado a tarefa, e ainda referindo-se ao atendimento das necessidades é considerado como algo subjetivo, pela questão do contexto em que cada usuário utiliza, mas no geral atendeu uma boa parte as necessidades de cada um dos participantes.

Nos resultados dos testes de experiência do usuário na interface conversacional Google assistente, as reações iniciais na interação, notou-se uma facilidade de uso dos

participantes, em relação a qualidade percebida na interface, a mesma mostrou-se muito inteligente e independente na realização das tarefas, muito afetuosa durante a interação, pois ela procurou estabelecer ligação com o usuário durante o uso, referindo-se ao atendimento das necessidades do usuário, embora este ponto seja subjetivo ao contexto de uso, a interface foi muito perspicaz no que toca a necessidade do usuário.

Nos resultados dos testes de experiência do usuário com interface conversacional Cortana, nas reações iniciais durante a interação, já foi possível perceber a falta de entendimento entre o participante e a Cortana durante a realização das tarefas, pois verificou-se a pouca maturidade quanto a sua interação com o usuário, não houve qualidade percebida da interface, nem afeto e quanto ao atendimento das necessidades do usuário mostrou-se muito confusa.

6.6 Comparação das interfaces conversacionais com o método da UX-Tips.

Com base na análise de dados gravada em áudio e filtrada do questionário, foi feita uma comparação das interfaces conversacionais, onde cada item está relacionado com a avaliação de uma característica.

Figura 7 Resultado da comparação das interfaces conversacionais com base nos fatores do método UX-Tips.

RESULTADO DA COMPARAÇÃO COM O MÉTODO UX-TIPS			
	SIRI	GOOGLE ASSISTENTE	CORTANA
• Fator Estética	✓	✓	✓
• Fator Emoção	✓	✓	✗
• Fator Engajamento	✓	✓	✗
• Fator Inovador	✓	✓	✓

RESULTADO DA COMPARAÇÃO COM O MÉTODO UX-TIPS			
	SIRI	GOOGLE ASSISTENTE	CORTANA
• Fator Social	✓	✓	✓
• Fator Características Físicas	✓	✓	✓
• Fator Facilidade de uso e Aprendizagem	✓	✓	✓
• Fator Utilidade	✓	✓	✗

RESULTADO DA COMPARAÇÃO COM O MÉTODO UX-TIPS			
	SIRI	GOOGLE ASSISTENTE	CORTANA
• Fator Controle	✓	✓	×
• Fator Feedback	✓	✓	×
• Fator Eficiência	✓	✓	×
• Fator Valor Agregado	×	✓	×
• Fator Satisfação	✓	✓	×

E com base no resultado do item do questionário sobre as vantagens e desvantagens do uso das interfaces conversacionais, gerou-se uma nuvem de palavras, como consta na figura 8, que segundo Silva e Jorge (2019) é uma forma de representação visual, usado para destacar a frequência com que uma palavra aparece em meio a uma fonte de dados, quanto mais ela aparece, maior e mais forte será o destaque desta palavra, com o objetivo de identificar como os participantes se sentem em relação as interfaces conversacionais.

Figura 8 - Nuvens de palavras das vantagens e desvantagens do uso das interfaces conversacionais.



Fonte: Da Autora (2019).

Segundo Gomes (2007) as interfaces conversacionais têm alguns aspectos fundamentais como entrada de voz, linguagem natural, saída de voz e interpretação inteligente. A avaliação permitiu observar que para o público com deficiência visual estes aspectos são extremamente importantes, pois uma linguagem clara e perceptível é essencial para uma boa interação com as interfaces conversacionais.

Procurou-se saber do participante, se os testes em questão, seriam a sua primeira interação com as interfaces conversacionais, e também a frequência de uso das mesmas, para entender o quão familiarizados os participantes já estavam com as IC's, onde percebeu-se que 37,5% usam as mesmas diariamente. E também foi possível identificar com base nas respostas que 83,33% dos participantes usam o google assistant como interface conversacional, e os participantes relataram que este fator se dá pelo preço dos dispositivos com o google assistant serem mais em conta em relação aos outros dois avaliados nesta

pesquisa. Foi possível perceber as vantagens e desvantagens do uso das interfaces conversacionais para o público de deficiência visual.

As questões a seguir foram relacionadas a experiência do usuário onde o objetivo foi classificar os erros ou problemas de interação para o público de deficiência visual. A usabilidade foi o ponto seguinte no questionário, que consistiu em perceber o desempenho das interfaces conversacionais no que diz respeito a facilidade de uso e nível de interação, eficiência, eficácia, utilidade e satisfação do usuário, mesmo o último ponto sendo uma questão subjetiva, mas que no grupo de pessoas em questão foi possível identificar de diversas maneiras. Foi possível perceber das IC's, a rapidez que as mesmas interpretam um comando que o usuário passa, que na verdade é algo que depende muito do contexto de uso. Nas perguntas seguintes, a intenção foi perceber o quanto o usuário sente-se autônomo no uso das IC's, ou seja autossuficiente de modo a não depender do auxílio de outra pessoa para usar as IC's, até para que este percebesse os possíveis problemas de interação por si mesmo, e foi possível entender que os problemas de navegação e redirecionamento de páginas sem aviso ao usuário, causam uma má interação e consequentemente uma má experiência de uso, porque tratando-se de um deficiente visual, este não terá como saber caso este problema aconteça.

Em questão da localização, procurou-se perceber se as IC's são de fácil uso em qualquer lugar, e foi possível perceber que a falta de acesso à internet em certas áreas, é também um dos problemas reais encontrados. Outro problema encontrado, refere-se ao lugar em que o usuário se encontra, que por sua vez tem muita influência na interação. Dando o exemplo de um lugar com barulho ou duas pessoas falando ao mesmo tempo a IC não é capaz de distinguir somente a voz do usuário.

E por fim, foi possível medir o nível de satisfação dos usuários de cada uma das interfaces conversacionais, e o desempenho de cada uma delas na realização das tarefas selecionadas para a avaliação, onde percebeu-se que o google assistente foi a melhor interface pela sua inteligência, independência e autonomia durante a interação com o usuário, em seguida temos a siri, acredita-se que seja pelo facto de que seus dispositivos não são tão acessíveis em questão de preço, e por fim a Cortana que foi considerada completamente imatura no que diz respeito a interação mas acredita-se que seja por ser uma interface nova ou seja nas suas primeiras versões.

7 CONCLUSÃO

As experiências marcantes são resultados da interação com interfaces apresentando três qualidades: a de encantar, de simplificar e a de aprender (CYBIS; BETIOL e FAUST, 2015).

Este trabalho teve como meta avaliar a experiência do usuário e usabilidade das interfaces conversacionais aplicado no contexto diário dos deficientes visuais e atingir os objetivos específicos inicialmente estabelecidos neste trabalho. Verificou-se as principais dificuldades enfrentadas pelos usuários com deficiência visual durante o uso e realização das tarefas com as interfaces conversacionais, e durante a entrevista conseguiu-se observar muitas questões do ponto de vista dos participantes. Tendo como base o objetivo geral desta pesquisa, foi possível compreender melhor sobre as funcionalidades de cada uma das interfaces avaliadas, sendo estas ferramentas de auxílio na realização de tarefas, percebeu-se que para o público de deficiência visual, as interfaces conversacionais ainda apresentam certas limitações nos pontos fundamentais de interação, o que pode caracterizar uma má experiência durante o uso, e possível desistência no uso da mesma.

A qualidade bem perceptível e que encantou os usuários foi o facto de ter a possibilidade de realizar todas as tarefas em uma única janela, ou seja, a realização das tarefas de forma sequencial e sobre diversos assuntos. Foi feita a comparação entre as três

interfaces conversacionais avaliadas com base nos resultados e o método UX-Tips, e foi possível perceber que o google assistente destacou-se em alguns aspectos como a navegação e melhor comunicação com o usuário. A seleção das interfaces conversacionais avaliadas neste trabalho, deu-se pelo fato de serem as mais usadas para uso pessoal e real auxílio na realização das tarefas e pelo fato das outras serem mais usadas na área educacional e comercial.

Esta pesquisa contribui para o meio tecnológico no âmbito da ciência da computação, assim como para profissionais de design, engenharia de software, estudantes de tecnologia, para a sociedade e associações de deficientes visuais pelo conhecimento e

Referências

- ALMEIDA, Tamires; ARAÚJO, Filipe (Ed.). DIFERENÇAS EXPERIENCIAIS ENTRE PESSOAS COM CEGUEIRA CONGÊNITA E ADQUIRIDA: UMA BREVE APRECIÇÃO. Revista Interfaces, S, v. 1, n. 3, p.1-21, jun. 2013. Anual. Disponível em: <<http://www.interfaces.leaosampaio.edu.br/index.php/revista-interfaces/article/viewFile/24/29>>. Acesso em: 21 abr. 2019.
- CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2015.
- FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. O que é deficiência? [20--?]. Disponível em: <<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/o-que-e-visao-subnormal-ou-baixa-visao/>>. Acesso em: 28 out. 2019.
- GOMES, Rui Jorge Reis. Testes de Interface de Voz. 2007. 114 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática) - Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, Porto, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rui_Gomes8/publication/37655356_Teste_de_interfaces_de_voz/links/53dfcc370cf27a7b8306ba15/Teste-de-interfaces-de-voz.pdf. Acesso em: 3 out. 2019.
- ISO (2018) 9241: Ergonomia da interação humano-computador — Parte 11: Usabilidade, definições e conceitos.
- LANDBOT. The Ultimate Guide to Conversational Design. 2019. <<https://landbot.io/blog/guide-to-conversational-design>>. Acessado em: 19/08/2019.
- NIELSEN, JAKOB. Usability 101: Introduction to Usability (jan., 2012) Disponível em <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability>, v. 4 Acesso em: 23 ago. 2018.
- PRATES, Raquel Oliveira; BARBOSA, Simone Diniz Junqueira. Avaliação de interfaces de usuário—conceitos e métodos. In: Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Capítulo. 2003. p. 28.
- SOUSA, Ana Sofia Ferreira de. Design de Usabilidade em Interfaces Conversacionais Híbridas. 2017. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Multimídia, Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2017. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/106252>>. Acesso em: 18 maio 2019.
- SOUZA, Priscilla Gonçalves da Silva e. Automatização de Questionário Padrão de Avaliação de Usabilidade para Plataforma Mobile. 2017. 91 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Software, Faculdade Unb Gama - Fga, Universidade de Brasília, 2017. Cap. 91. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7975768/>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

VALENTIM, Natasha M. Costa; SILVA, Williamson; CONTE, Tayana. Avaliando a Experiência do Usuário e a Usabilidade de um Aplicativo Web Móvel: um relato de experiência. In: XVIII CONGRESSO IBERO-AMERICANO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE (CIBSE 2015), 2015, Lima. Proceedings... Lima: Cibse 2015, 2015. p. 788 - 801. Disponível em: <http://eventos.spc.org.pe/cibse2015/pdfs/07_IT15.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2018.

ANEXO(S)

ANEXO A - Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Título da Pesquisa: Avaliação da experiência do usuário das interfaces conversacionais e chatterbots no cotidiano dos deficientes visuais

Objetivo: Avaliar a experiência do usuário, a usabilidade das interfaces conversacionais aplicado a deficientes visuais

Período da coleta de dados: 07/10/2019 a 31/10/2019

Tempo estimado para cada coleta: 45 minutos

Local da coleta: Advisul – Associação dos Deficientes Visuais do Sul

Pesquisadora/Orientadora: Ana Cláudia Garcia Barbosa **Telefone:** (48) 99850 - 2530

Pesquisador/Acadêmico: Ana Cleuzia Saldanha dos Santos **Telefone:** (48) 99999 - 5508

9ª fase do Curso de Ciência da Computação da UNESC

Como convidado(a) para participar voluntariamente da pesquisa acima intitulada e aceitando participar do estudo, declaro que:

Poderei desistir a qualquer momento, bastando informar minha decisão diretamente ao pesquisador responsável ou à pessoa que está efetuando a pesquisa.

Por ser uma participação voluntária e sem interesse financeiro, não haverá nenhuma remuneração, bem como não terei despesas para com a mesma. No entanto, fui orientado(a) da garantia de ressarcimento de gastos relacionados ao estudo. Como prevê o item IV.3.g da Resolução CNS 466/2012, foi garantido a mim (participante de pesquisa) e ao meu acompanhante (quando necessário) o ressarcimento de despesas decorrentes da participação no estudo, tais como transporte, alimentação e hospedagem (quando necessário) nos dias em que for necessária minha presença para consultas ou exames.

Foi expresso de modo claro e afirmativo o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/ indiretos e imediatos/ tardios pelo tempo que for necessário a mim (participante da pesquisa), garantido pelo(a) pesquisador(a) responsável (Itens II.3.1 e II.3.2, da Resolução CNS nº 466 de 2012).

Estou ciente da garantia ao direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa (Item IV.3.h, da Resolução CNS nº 466 de 2012).

Os dados referentes a mim serão sigilosos e privados, preceitos estes assegurados pela Resolução nº 466/2012 do CNS - Conselho Nacional de Saúde - podendo eu solicitar informações durante todas as fases da pesquisa, inclusive após a publicação dos dados obtidos a partir desta.

Para tanto, fui esclarecido(a) também sobre os procedimentos, riscos e benefícios, a saber:

DETALHES DOS PROCEDIMENTOS QUE SERÃO UTILIZADOS NA PESQUISA
Serão avaliadas as interfaces conversacionais que são softwares que executam tarefas simples e estruturalmente repetitivas dentro de um aplicativo. A conversação é uma forma de compartilhar

TCLE CEP/UNESC – versão 2018 | Página 1 de 3

Av. Universitária, 1.105 – Bairro Universitário – CEP: 88.806-000 – Criciúma / SC
 Bloco Administrativo – Sala 31 | Fone (48) 3431 2606 | cetica@unesc.net | www.unesc.net/cep
 Horário de funcionamento do CEP: de segunda a sexta-feira, das 08h às 12h e das 13h às 17h.



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

conhecimento, emoção e faz parte de um novo contexto de comunicação, todas as ações do usuário são manifestadas por meio do uso de palavras para conseguir auxílio na realização das suas tarefas.

Os Softwares a serem avaliados são: a Siri, a assistente da Apple que está disponível nos celulares e tablets com o sistema operacional IOS, o Google *Assistent* que é um serviço disponível para celulares com o sistema operacional Android, e a Cortana que é disponibilizada nos computadores e celulares com o sistema operacional Windows nas versões mais recentes.

Serão usados três equipamentos, sendo dois celulares, um Iphone 8 e um Samsung J4 plus, um computador Acer com o Sistema operacional Windows 10. Todos eles possuem uma configuração de acessibilidade com a opção de leitor de tela para orientar o usuário por áudio e controladores especiais que o ajudam a navegar sem precisar ver a tela.

O usuário será instruído das atividades ou interações a ser realizada no aplicativo, serão criadas três ou mais situações relacionadas ao cotidiano, exemplo: Achar um contato, fazer uma ligação, achar um endereço ou pesquisas sobre como encontrar o restaurante mais próximo e fazer um pedido online.

Inicialmente serão realizados os testes citados anteriormente, sendo os mesmos testes realizados repetidamente em quatro dias diferentes. Em cada dia destes, os testes serão aplicados em um tempo máximo de quarenta e cinco minutos. posteriormente serão realizadas as entrevistas com cada um dos participantes da pesquisa, onde os participantes contam suas experiências com o software e se permitido a entrevista também é gravada em áudio.

A seguir será feita uma entrevista para obter as respostas do questionário, no caso a pesquisadora fará as perguntas do questionário e anotar as respostas dos participantes da pesquisa.

Os testes e a entrevista serão realizados na Advisul - associação de Deficientes Visuais do Sul, numa media de um a dois participantes por dia.

RISCOS

Perda da confidencialidade dos dados e este risco será amenizado pela privacidade mantida, não sendo divulgado os dados pessoais do participante.

BENEFÍCIOS

Esta pesquisa trará benefícios como: identificar as necessidades dos deficientes visuais no uso de interfaces conversacionais no seu cotidiano, bem como os problemas de interação, usabilidade e acessibilidade sejam identificados no aplicativo.



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Declaro ainda, que tive tempo adequado para poder refletir sobre minha participação na pesquisa, consultando, se necessário, meus familiares ou outras pessoas que possam me ajudar na tomada de decisão livre e esclarecida, conforme a resolução CNS 466/2012 item IV.1.C.

Diante de tudo o que até agora fora demonstrado, declaro que todos os procedimentos metodológicos e os possíveis riscos, detalhados acima, bem como as minhas dúvidas, foram devidamente esclarecidos, sendo que, para tanto, firmo ao final a presente declaração, em duas vias de igual teor e forma, ficando na posse de uma e outra sido entregue ao(a) pesquisador(a) responsável (o presente documento será obrigatoriamente assinado na última página e rubricado em todas as páginas pelo(a) pesquisador(a) responsável/pessoa por ele(a) delegada e pelo(a) participante/responsável legal).

Em caso de dúvidas, sugestões e/ou emergências relacionadas à pesquisa, favor entrar em contato com a pesquisadora Ana Cláudia Garcia Barbosa pelo telefone (48) 99850 – 2530 e/ou pelo e-mail agb@unesc.net.

Em caso de denúncias, favor entrar em contato com o Comitê de Ética – CEP/UNESC (endereço no rodapé da página).

O Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos (CEP) da Unesc pronuncia-se, no aspecto ético, sobre todos os trabalhos de pesquisa realizados, envolvendo seres humanos. Para que a ética se faça presente, o CEP/UNESC revisa todos os protocolos de pesquisa envolvendo seres humanos. Cabe ao CEP/UNESC a responsabilidade primária pelas decisões sobre a ética da pesquisa a ser desenvolvida na Instituição, de modo a garantir e resguardar a integridade e os direitos dos voluntários participantes nas referidas pesquisas. Tem também papel consultivo e educativo, de forma a fomentar a reflexão em torno da ética na ciência, bem como a atribuição de receber denúncias e requerer a sua apuração.

ASSINATURAS	
Voluntário(a)/Participante	Pesquisador(a) Responsável
<hr/> <p style="text-align: center;">Assinatura</p>	<hr/> <p style="text-align: center;">Assinatura</p>
Nome: _____	Nome: _____
CPF: _____._____._____ - ____	CPF: _____._____._____ - ____

TCLE CEP/UNESC – versão 2018 | Página 3 de 3



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Criciúma (SC), 07 de Outubro de 2019.

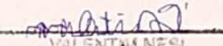
ANEXO B – Carta de Aceite da Associação Dos Deficientes Visuais do Sul.

ADVISUL
Assoc. Dos Deficientes Visuais do Sul
C.G.C. 79.314.183/0001-70

CARTA DE ACEITE


Declaramos, para os devidos fins que se fizerem necessários, que concordamos em disponibilizar a Advisul – Associação dos Deficientes Visuais do Sul, localizada na Rua São Sebastião, 367, bairro Próspera, Criciúma - SC, para o desenvolvimento da pesquisa intitulada "Avaliação da experiência do usuário das interfaces conversacionais e chatterbots no cotidiano dos deficientes visuais" sob a responsabilidade da professora responsável Ana Cláudia Garcia Barbosa e pesquisadora Ana Cleuzia Saldanha dos Santos do Curso Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, pelo período de execução previsto no referido projeto.

Assoc. Deficientes Visuais do Sul


VALENTIM NESI
Presidente

Nome do Responsável pela instituição/empresa

Cargo do Responsável

CERTIFICO que o material/serviço constante deste documento foi recebido/prestado e está em conformidade com as especificações nele consignadas.	
Criciúma	em 18/04/2019
NOME:	Valentim Nesi
CARGO:	Presidente
ASSINATURA:	



Scanned with
CamScanner

ANEXO C – Carta de Aprovação do CEP.



RESOLUÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa UNESC, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) / Ministério da Saúde analisou o projeto abaixo.

Parecer nº: : 3.603.382

CAAE: 21327619.6.0000.0119

Pesquisador (a) Responsável: ANA CLÁUDIA GARCIA BARBOSA

Pesquisador (a): ANA CLEUSIA SALDANHA DOS SANTOS

Título: “Avaliação da experiência do usuário das interfaces conversacionais e chatterbots no cotidiano dos deficientes visuais”.

Este projeto foi **Aprovado** em seus aspectos éticos e metodológicos, de acordo com as Diretrizes e Normas Internacionais e Nacionais. Toda e qualquer alteração do Projeto deverá ser comunicada ao CEP. Os membros do CEP não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

Criciúma, 26 de setembro de 2019.

Marco Antônio da Silva
Coordenador do CEP

Av. Universitária, 1.105 – Bairro Universitário – CEP: 88.806-000 – Criciúma / SC
Bloco Administrativo – Sala 31 | Fone (48) 3431 2606 | etica@unescc.net | www.unesc.net/cep
Horário de funcionamento do CEP: de segunda a sexta-feira, das 08h às 12h e das 13h às 17h.

ANEXO D – Itens do método original de avaliação UX-Tips.

Fator Estética	
Item	Descrição
F. E-1	A Aplicação Apresenta uma interface agradável e bonito.
F. E-2	O esquema de cores e contrastes apresentado é adequado.

Fator Emoção	
Item	Descrição
	É prazeroso/gosto de usar a aplicação.
	A aplicação permite que o usuário se sinta feliz ao usa-la.

Fator Engajamento	
Item	Descrição
	A aplicação desperta interesse de obtê-la.
	A aplicação estimula a vontade de recomendá-la a outras pessoas.
	A aplicação estimula curiosidade em conhece-la mais.

Fator Inovador	
Item	Descrição
	A aplicação possui características inovadoras (formas diferentes de atender a necessidade do usuário).

Fator Social	
Item	Descrição
	A aplicação permite compartilhar informações com outras pessoas
	A aplicação permite estar sempre atualizado (informado) sobre os conteúdos que ela disponibiliza.
	A Aplicação é conhecida e muito usada por outras pessoas.

Fator Características Físicas (Aplicável para aplicativos Móveis)		
Item	Descrição	Os itens deste fator são aplicáveis a aplicação avaliada?
	A aplicação possui um bom gerenciamento de bateria (ou seja, não consome muita bateria).	Sim () Não ()
	A aplicação permite/possibilita o uso de sensores para proporcionar a interação de diferentes formas: através de GPS (localização), acelerômetro (Movimento), giroscópio (gestos) e reconhecimento de voz.	Sim () Não ()

Fator Facilidade de uso e Aprendizagem	
Item	Descrição
	A interface da aplicação é consistente (ou seja, os mesmos itens da interface representam as mesmas coisas).
	O conteúdo da aplicação (textos, imagens, informações, ícones) são apresentados de forma visível e compreensível.
	As funcionalidades da aplicação fazem o que elas aparentam fazer.
	A aplicação é fácil o suficiente para realizar as atividades sem dificuldades.
	A aplicação disponibiliza de maneira visível dicas ou guias de como usá-la.
	A aplicação não exige muito esforço mental para lembrar como usá-la.

Fator Utilidade	
Item	Descrição
	A aplicação auxilia em uma atividade importante.

Fator Controle	
Item	Descrição
	Aplicação permite controlar a interação da forma que o usuário deseja.

Fator Feedback	
Item	Descrição
	A aplicação fornece informações sobre as ações que o usuário realiza.
	A informação sobre as ações do usuário é objetiva e compreensível.

Fator Eficiência	
Item	Descrição
	A aplicação processa as informações rapidamente.
	A aplicação permite usar atalhos para realizar algumas atividades.

Fator Valor Agregado	
Item	Descrição
	A aplicação gera valor (apresenta benefícios que fazem o usuário preferir esta aplicação ao invés das concorrentes).
	A aplicação possui valores/representa valores que são importantes para o usuário.

Fator Satisfação	
Item	Descrição
	A aplicação atende as expectativas do usuário.
	A aplicação cumpre o que se espera que ela faça.

